



Empresa de Pesquisa Energética

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

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

RELATÓRIO R1

Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

Junho de 2021

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

Paulo César Magalhães Domingues

Secretário de Energia Elétrica

Rodrigo Limp Nascimento

Secretário de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis

José Mauro Ferreira Coelho

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 de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

Coordenação Geral

Erik Eduardo Rego
Giovani Vitória Machado



Empresa de Pesquisa Energética

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

Presidente

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Giovani Vitória Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Angela Livino

Coordenação Executiva

José Marcos Bressane
Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Estudos Elétricos

Igor Chaves
Luiz Felipe Froede Lorentz
Marcelo Willian Henriques Szrajbman
Marcos Vinícius Gonçalves da Silva Farinha
Maria de Fátima de Carvalho Gama
Paulo Fernando de Matos Araujo
Vinicius Ferreira Martins
Fernanda Dib da Silva de Almeida Ferreira (estagiária)

Análise Socioambiental

Carina Renno Siniscalchi
Daniel Filipe Silva
Kátia Gisele Matosinho
Luciana Alvares da Silva
Thalles Fonseca Casado Lins (estagiário)
Valentine Jahnel

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

Sede

Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", sala 744
70065-900 - Brasília - DF

Escritório Central

Praça Pio X, nº 54
20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

Nº EPE-DEE-RE-024/2021-rev0

Data: 16/06/2021

(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-024/2021-rev0

Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

Revisões

Data

Descrição sucinta

rev0

16/06/2021

Emissão Original

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

SUMÁRIO

SUMÁRIO	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABELAS	16
1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	21
3 CONCLUSÕES	22
4 RECOMENDAÇÕES	29
5 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS	34
5.1 Critérios Básicos	34
5.2 Base de Dados	34
5.3 Mercado	34
5.4 Cenários	36
5.5 Horizonte do Estudo	36
5.6 Limites Operativos.....	37
5.6.1 Tensão.....	37
5.6.2 Carregamento.....	37
5.6.3 Fator de Potência	37
5.6.4 Confiabilidade	38
5.7 Parâmetros Econômicos	38
5.8 Recomendação de obras	39
6 DIAGNÓSTICO	40
7 ALTERNATIVAS	43
7.1 Obras comuns a todas as alternativas	45
7.2 Alternativa 1	45
7.3 Alternativa 2	46
7.4 Alternativa 3A	47
7.5 Alternativa 3B	48
7.6 Alternativa 4	49
7.7 Alternativa 5	50
7.8 Alternativa 6	51
7.9 Alternativa 7	52
7.10 Alternativa 8	53
8 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS	55
8.1 Alternativa 1	55

8.2	Alternativa 2	58
8.3	Alternativa 3A	63
8.4	Alternativa 3B	66
8.5	Alternativa 4	69
8.6	Alternativa 5	71
8.7	Alternativa 6	74
8.8	Alternativa 7	76
8.9	Alternativa 8	79
8.10	Análise de Contingências das Alternativas 1, 3B, 4, 5, 6,7 e 8.....	82
8.11	Carregamento nos transformadores do novo ponto de suprimento.....	88
8.12	Obras referentes à questão do escoamento de energia da região Nordeste	88
8.13	Nova configuração do Regional Itabaiana nas Alternativas 1, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8	103
9	ANÁLISE ECONÔMICA.....	106
10	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DE GRANDES CONSUMIDORES EM 69 KV 109	
11	ATENDIMENTO ÀS CARGAS DE CURITUBA E XINGÓ	110
12	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – DESPACHO DA UTE PORTO DE SERGIPE NO CENÁRIO ÚMIDO.....	111
13	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DE NOVOS EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO TÉRMICA NO ESTADO DE SERGIPE	116
14	EQUIPAMENTOS EM FINAL DE VIDA ÚTIL REGULATÓRIA	128
15	ANÁLISE DE ENERGIZAÇÃO E REJEIÇÃO	129
15.1	Energização da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina	129
15.2	Rejeição	131
16	ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO	133
17	OTIMIZAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS	134
17.1	Dados e Premissas	134
17.2	CrITÉRIOS Para Análises Eléctricas e Comparações EconÔmicas	135
17.3	Avaliações EconÔmicas.....	136
17.3.1	Seleção dos cabos condutores.....	136
17.3.2	Sensibilidade sobre a solução escolhida.....	136
17.4	Características Técnicas da Solução de Referência.....	137
17.4.1	Características eléctricas.....	137
17.4.2	Características construtivas	138
17.5	Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana, C1	138
17.5.1	Características eléctricas.....	139
17.5.2	Características construtivas	140

18	ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR	141
19	REFERÊNCIAS	142
20	EQUIPE TÉCNICA	143
21	ANEXOS.....	144
21.1	Parâmetros dos Equipamentos.....	144
21.2	Novas Subestações.....	146
21.3	Perdas elétricas das Alternativas.....	147
21.4	Consultas de Viabilidade de Expansão	149
21.5	Plano de Obras de Estimativas de Custos.....	156
21.6	Fichas PET	165
21	NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 004/2021.....	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 - Sistema Elétrico de Transmissão do estado de Sergipe (Fonte: Webmap – EPE).....	18
Figura 1-2 - Mapa eletrogeográfico do Estado de Sergipe (Fonte: Energisa Sergipe).....	19
Figura 4-1 – Diagrama esquemático – Alternativa 8 (vencedora)	30
Figura 6-1 - SE Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada - Contingência do TR1 230/69 kV	40
Figura 6-2 – Regional Itabaiana - Ano 2025 – Carga Pesada – Regime normal de operação	41
Figura 6-3 – Cenário Norte Úmido – Carga Média – Ano 2026 – Regime normal de operação	42
Figura 7-1 - Sistema Elétrico do Estado de Sergipe - Centro de cargas (novo ponto de suprimento).	44
Figura 7-2 - Diagrama unifilar simplificado do regional Itabaiana	45
Figura 7-3 - Diagrama esquemático - Alternativa 1	46
Figura 7-4 - Diagrama esquemático - Alternativa 2	47
Figura 7-5 - Diagrama esquemático - Alternativa 3A	48
Figura 7-6 - Diagrama esquemático - Alternativa 3B	49
Figura 7-7 - Diagrama esquemático - Alternativa 4	50
Figura 7-8 - Diagrama esquemático - Alternativa 5	51
Figura 7-9 - Diagrama esquemático - Alternativa 6	52
Figura 7-10 - Diagrama esquemático - Alternativa 7	53
Figura 7-11 - Diagrama esquemático - Alternativa 8	54
Figura 8-1 - Alternativa 1 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	56
Figura 8-2 - Alternativa 1 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica .	56
Figura 8-3 - Alternativa 1 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação	57
Figura 8-4 - Alternativa 1 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica .	57
Figura 8-5 - Alternativa 2 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação	59
Figura 8-6 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência de 1 TR 230/69 kV 200 MVA da SE Itabaiana	59
Figura 8-7 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2	60
Figura 8-8 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha.....	60
Figura 8-9 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Jardim – Itabaiana C1	60
Figura 8-10 - Alternativa 2 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação	61
Figura 8-11 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência de 1 TR 230/69 kV 200 MVA da SE Itabaiana	61
Figura 8-12 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2	62
Figura 8-13 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2	62

Figura 8-14 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Jardim – Itabaiana C1	62
Figura 8-15 - Alternativa 3A - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação	64
Figura 8-16 - Alternativa 3A - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência de um circuito da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II.....	64
Figura 8-17 - Alternativa 3A - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2	65
Figura 8-18 – Alternativa 3A - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação.....	65
Figura 8-19 - Alternativa 3A - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência de um circuito da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II.....	66
Figura 8-20 - Alternativa 3A - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2	66
Figura 8-21 - Alternativa 3B - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	67
Figura 8-22 – Alternativa 3B - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	68
Figura 8-23 - Alternativa 3B - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	68
Figura 8-24 - Alternativa 3B - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	69
Figura 8-25 - Alternativa 4 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	70
Figura 8-26 - Alternativa 4 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica	70
Figura 8-27 - Alternativa 4 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	71
Figura 8-28 - Alternativa 4 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	71
Figura 8-29 - Alternativa 5 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	72
Figura 8-30 - Alternativa 5 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica	73
Figura 8-31 - Alternativa 5 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de Distribuição.....	73
Figura 8-32 - Alternativa 5 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	74
Figura 8-33 - Alternativa 6 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	75
Figura 8-34 - Alternativa 6 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	75
Figura 8-35 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	76
Figura 8-36 - Alternativa 6 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	76
Figura 8-37 - Alternativa 7 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	77
Figura 8-38 - Alternativa 7 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	78
Figura 8-39 - Alternativa 7 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	78

Figura 8-40 - Alternativa 7 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica 79	
Figura 8-41 - Alternativa 8 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição	80
Figura 8-42 - Alternativa 8 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	80
Figura 8-43 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação	81
Figura 8-44 - Alternativa 8 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica	81
Figura 8-45 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação	89
Figura 8-46 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	89
Figura 8-47 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2	90
Figura 8-48 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação	90
Figura 8-49 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari	91
Figura 8-50 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação	91
Figura 8-51 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	92
Figura 8-52 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2	92
Figura 8-53 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação	93
Figura 8-54 – Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	93
Figura 8-55 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2	94
Figura 8-56 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação	94
Figura 8-57 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	95
Figura 8-58 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha	95
Figura 8-59 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina	96
Figura 8-60 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação	96
Figura 8-61 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	97
Figura 8-62 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha	97
Figura 8-63 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina	98

Figura 8-64 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação	98
Figura 8-65 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV.....	99
Figura 8-66 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha	99
Figura 8-67 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina.....	100
Figura 8-68 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação	100
Figura 8-69 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV.....	101
Figura 8-70 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha	101
Figura 8-71 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina.....	102
Figura 8-72 - Regional Itabaiana - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação	103
Figura 8-73 - Regional Itabaiana - Ano 2025 - Carga Pesada – Contingência de 1 TR 230/69 kV	104
Figura 8-74 - Regional Itabaiana - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação	104
Figura 8-75 - Regional Itabaiana - Ano 2035 - Carga Pesada – Contingência de 1 TR 230/69 kV	105
Figura 9-1 - Comparação econômica das alternativas.....	107
Figura 11-1 – SEDs Curitiba e Xingó – Diagrama unifilar simplificado	110
Figura 12-1 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Regime normal de operação	111
Figura 12-2 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	112
Figura 12-3 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2	112
Figura 12-4 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Regime normal de operação	113
Figura 12-5 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV	113
Figura 12-6 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência do TR 500/230 kV na SE Olindina	114
Figura 12-7 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 230 kV Olindina - Itabaianinha	114
Figura 13-1 – Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação	116
Figura 13-2 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026– Contingência da LT 230 kV Jardim – Itabaiana C1	117
Figura 13-3 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026– Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro C1.....	117
Figura 13-4 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV.....	118

Figura 13-5 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação118

Figura 13-6 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Jardim.....119

Figura 13-7 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Penedo.....119

Figura 13-8 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação120

Figura 13-9 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Porto de Sergipe - Olindina120

Figura 13-10 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Olindina – Camaçari IV121

Figura 13-11 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação121

Figura 13-12 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim - Itabaiana.....122

Figura 13-13 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro122

Figura 13-14 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV123

Figura 13-15 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação.....123

Figura 13-16 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro.....124

Figura 13-17 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Penedo.....124

Figura 13-18 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV125

Figura 13-19 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação125

Figura 13-20 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Porto de Sergipe – Olindina126

Figura 13-21 - Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV126

Figura 15-1 - Condição pré-energização da LT 230 Olindina – Itabaianinha – Ano 2026129

Figura 15-2 - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina - Ano 2026130

Figura 15-3 - Condição pré-energização da LT 230 Olindina – Itabaianinha – Ano 2026130

Figura 15-4 - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Itabaianinha - Ano 2026131

Figura 15-5 - Condição operativa pré-rejeição de carga – Ano 2035131

Figura 15-6 - Rejeição da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha através da abertura em Itabaianinha .132

Figura 15-7 - Rejeição da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha através da abertura em Olindina132

Figura 17-1 Sensibilidade do carregamento no custo total da instalação da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha C1137

Figura 17-2 Dados técnicos básicos da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1	138
Figura 17-3 Dados técnicos básicos do trecho de seccionamento de LT 230 kV, em CD	140
Figura 21-1 – Diagrama unifilar referencial – SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II	146

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 - Comparação econômica das alternativas: Investimento + Perdas (R\$ x 1000).....	23
Tabela 4-1 - Obras recomendadas – Rede Básica	29
Tabela 4-2 - Obras recomendadas – Rede de Distribuição	29
Tabela 5-1 – Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Pesada.....	34
Tabela 5-2 - Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Média	35
Tabela 5-3 - Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Leve.....	35
Tabela 5-4 - Níveis de tensão admissíveis para cada classe de tensão	37
Tabela 6-1 – SE Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada – Transformação 230/69 kV	40
Tabela 8-1 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Tensões (pu).....	82
Tabela 8-2 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	82
Tabela 8-3 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu).....	83
Tabela 8-4 – Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	83
Tabela 8-5 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu).....	84
Tabela 8-6 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	84
Tabela 8-7 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu).....	85
Tabela 8-8 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2035 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	85
Tabela 8-9 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2055 – Carga Pesada - Tensões (pu).....	86
Tabela 8-10 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2035 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	86
Tabela 8-11 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2035 – Carga Pesada - Tensões (pu).....	87
Tabela 8-12 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2035 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar).....	87
Tabela 8-13 - Carregamento nos transformadores do novo ponto de suprimento	88
Tabela 9-1 - Comparação econômica.....	106
Tabela 10-1 – Análise de sensibilidade para conexão de grandes consumidores em 69 kV	109
Tabela 15-1 - Resumo - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina.....	130
Tabela 15-2 - Resumo - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Itabaianinha.....	131
Tabela 16-1 - Curto-circuito máximo	133

Tabela 17-1 - Dados do ambiente	134
Tabela 17-2 Dados para avaliação econômica	134
Tabela 17-3 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas	135
Tabela 17-4 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação	135
Tabela 17-5 - Configurações com menor custo total - Otimização conjunta.....	136
Tabela 17-6 Características elétricas básicas da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1.....	137
Tabela 17-7 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1	138
Tabela 17-8 Características elétricas básicas do trecho de seccionamento de LT 230 kV, em CD.....	139
Tabela 17-9 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica do trecho de LT 230 kV, em CD	140
Tabela 21-1 - Características Elétricas das linhas de transmissão recomendadas	144
Tabela 21-2 - Parâmetros elétricos das linhas de transmissão recomendadas.....	144
Tabela 21-3 – Carregamentos máximos e capacidade das linhas de transmissão recomendadas.....	145
Tabela 21-4 - Parâmetros dos novos transformadores.....	145
Tabela 21-5 - Diferencial de Perdas Elétricas [MW] - Cenário Seco.....	147
Tabela 21-6 - Diferencial de Perdas Elétricas [MW] - Cenário Úmido	148
Tabela 21-7 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 1	156
Tabela 21-8 – Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 2	157
Tabela 21-9 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 3A.....	158
Tabela 21-10 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 3B	159
Tabela 21-11 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 4	160
Tabela 21-12 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 5	161
Tabela 21-13 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 6	162
Tabela 21-14 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 7	163
Tabela 21-15 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 8	164

1 INTRODUÇÃO

O Estado de Sergipe é atendido atualmente pelo sistema de transmissão composto pelas subestações Jardim 500/230/69 kV, Nossa Senhora do Socorro 230/69 kV, Itabaiana 230/69 kV e Itabaianinha 230/69 kV. A SE Jardim é composta por 3 autotransformadores 500/230 kV de 600 MVA e 4 transformadores 230/69 kV de 100 MVA e, juntamente com a SE Nossa Senhora do Socorro, que possui 2 transformadores 230/69 kV de 150MVA cada, é responsável pelo atendimento à região metropolitana de Aracaju e de parte da região sul do estado.

A SE Itabaiana conta com 3 transformadores 230/69 kV de 100 MVA e atende as cargas de municípios do norte e sudoeste do estado. A SE Itabaianinha, por sua vez, conta com 3 transformadores 230/69 kV, sendo 2 de 100 MVA e 1 de 33 MVA, e atende municípios do sul do estado sob responsabilidade da distribuidora Sulgipe.

Além disso, uma pequena parcela de cargas de municípios do nordeste do estado é atendida pela SE Penedo 230/69 kV, localizada no estado de Alagoas, próximo à divisa com Sergipe, outra pequena parcela de cargas de municípios do noroeste do estado é atendida pela SE Zebu, localizada também no estado de Alagoas.

Destaca-se que o sistema de distribuição do estado encontra-se atualmente sob responsabilidade de duas distribuidoras, a Energisa/SE, que atende 63 municípios e a Sulgipe, que atende 12 municípios.

O mapa da Figura 1-1 mostra a configuração do sistema de transmissão em questão e o mapa da Figura 1-2 mostra a configuração do sistema de distribuição do estado de Sergipe.

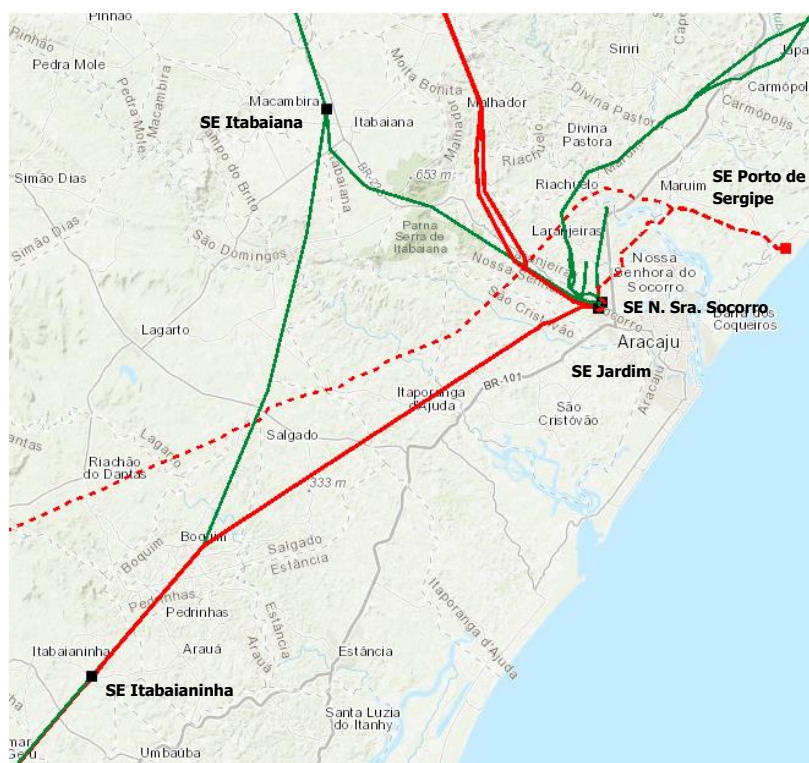


Figura 1-1 - Sistema Elétrico de Transmissão do estado de Sergipe (Fonte: Webmap – EPE)

Além disso o diagnóstico mostra que em situações de elevada exportação de energia da região Nordeste a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha apresenta superação da capacidade normal de operação, indicando um esgotamento desse eixo de 230kV.

Diante desse panorama, com vistas a definir a melhor opção de expansão do sistema elétrico da região e garantir o adequado suprimento das cargas atualmente atendidas pela SE Itabaiana, bem como prover a solução da questão do esgotamento do eixo em 230 kV Itabaiana – Itabaianinha, propôs-se a realização de um estudo de planejamento.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é indicar a melhor alternativa de atendimento às cargas do estado de Sergipe atualmente supridas a partir da subestação Itabaiana 230/69 kV, que se encontra com limitações físicas para instalação de unidades transformadoras adicionais. O estudo visa também solucionar a questão do esgotamento do eixo em 230 kV Itabaiana – Itabaianinha em função do crescimento da exportação de energia da região Nordeste.

O estudo deve indicar, do ponto de vista técnico, econômico e ambiental, qual o melhor cronograma de obras a ser implantado no horizonte considerado, tanto para a expansão da Rede Básica como para o sistema de distribuição, de modo a garantir o atendimento aos consumidores, com padrões de qualidade e continuidade adequados, frente ao crescimento do mercado de energia elétrica e o potencial de geração previsto para a região.

3 CONCLUSÕES

Foram estudadas 9 alternativas de suprimento às cargas atualmente atendidas pela SE Itabaiana, cuja transformação 230/69 kV tem previsão de superação em 2025. Dada a impossibilidade de instalação de unidades transformadoras adicionais, 8 das 9 alternativas consideram a implantação de um novo ponto de suprimento na região com o objetivo de absorver parte das cargas da SE Itabaiana. Uma das alternativas, considera a substituição dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA por novas unidades de 200 MVA. Todas as alternativas atendem aos critérios de planejamento e às premissas estabelecidas para esse estudo. O detalhamento das alternativas está descrito no item 7.

As alternativas 1, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8 propõem, a implantação de um novo ponto de suprimento e a transferência para esse novo ponto das cargas das subestações de distribuição SEDs Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, Graccho Cardoso, Propriá, Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre, Lagoa Rasa e Porto da Folha.

A Alternativa 1 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora das Dores II próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora das Dores. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita através do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 38 km.

A Alternativa 2 propõe a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 200 MVA, além de vários reforços na rede de distribuição. Destaca-se que os 2 transformadores a serem substituídos encontram-se em final de vida útil regulatória.

A Alternativa 3A propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita através da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km.

A Alternativa 3B por sua vez propõe também a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita, com a diferença de que a conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 20 km.

A Alternativa 4 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Graccho Cardoso II próxima à subestação de distribuição existente Graccho Cardoso. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 45 km.

A Alternativa 5 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Feira Nova, no município de Feira Nova. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 34 km.

A Alternativa 6 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 20 km.

A Alternativa 7 por sua vez considera a implantação do nível de tensão 138 kV no sistema de distribuição da região, através da nova SE 230/138 kV Nossa Senhora Aparecida com 2 ATF 230/138 kV de 150 MVA. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 1 km. São previstos ainda 2 abaixamentos 138/69 kV nas SEDs Nossa Senhora da Glória e Graccho Cardoso.

A Alternativa 8, por sua vez pode ser considerada uma variante da Alternativa 6, pois também propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 20 km. Essas alternativas se diferenciam na abordagem da questão do esgotamento do eixo Itabaiana – Itabaianinha.

Para resolver a questão do esgotamento do eixo Itabaiana – Itabaianinha as alternativas 1, 2, 3B, 4, 5, 6 e 7 preveem a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. A alternativa 3A por sua vez considera a LT 230 kV Moita Bonita II – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 95 km. Já a Alternativa 8 propõe a LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 73,4 km além da desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha.

A Tabela 3-1 a seguir apresenta o resumo da comparação econômica das alternativas levando-se em consideração custos de investimentos e diferencial de perdas elétricas. As análises consideraram o valor presente dos custos das alternativas, referidos a 2021, e utilizaram o método dos rendimentos necessários com truncamento das séries temporais em 2035, ano horizonte do estudo.

Tabela 3-1 - Comparação econômica das alternativas: Investimento + Perdas (R\$ x 1000)

Alternativas	Investimento	Δ Perdas	Total	%	Ordem
Alternativa 1	163.666,73	4.094,91	167.761,64	103,2%	5º
Alternativa 2	157.310,85	5.326,88	162.637,73	100,0%	1º
Alternativa 3A	170.375,82	9.980,50	180.356,33	110,9%	8º
Alternativa 3B	157.229,77	7.708,07	164.937,84	101,4%	2º
Alternativa 4	175.454,51	0,00	175.454,51	107,9%	7º
Alternativa 5	168.562,20	438,92	169.001,11	103,9%	6º
Alternativa 6	163.112,26	1.827,51	164.939,77	101,4%	3º
Alternativa 7	203.011,91	97,70	203.109,61	124,9%	9º
Alternativa 8	165.558,17	1.364,59	166.922,76	102,6%	4º

Conforme observado na tabela acima, a análise econômica apontou um empate entre as alternativas 1, 2, 3B, 5, 6 e 8 visto que a diferença percentual do somatório do valor de investimentos e de perdas foi inferior a 5%

Segundo os critérios estabelecidos nesse estudo, foi necessário considerar outros fatores para a tomada de decisão sobre a alternativa a ser recomendada. Dentro desse contexto, a Alternativa 8, que propõe a nova SE Nossa Senhora da Glória II no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, com o reforço para escoamento de energia da região Nordeste dado pela LT 230 kV Olindina – Itabaianinha e desativação da LT 230 kV Itabaiana - Itabaianinha, foi considerada a alternativa vencedora, pois apresenta as seguintes vantagens em relação às demais alternativas:

- O novo ponto de suprimento localizado município de Nossa Senhora da Glória proporciona uma melhora considerável no perfil de tensão da rede de distribuição, possibilitando a conexão de grandes consumidores no nível de tensão 69 kV nas subestações mais ao norte do estado, conforme análise de sensibilidade apresentada da seção 10. Segundo informações da concessionária de distribuição, a região norte do estado possui um potencial para o agronegócio, envolvendo cargas irrigantes que não têm condições técnicas de serem atendidas pelo sistema atual e o novo ponto de suprimento viabilizará um atendimento adequado para essas cargas.
- A implantação de uma nova subestação de fronteira possibilitará uma melhor logística para substituição dos transformadores de fronteira da SE Itabaiana tendo em vista que o novo ponto de suprimento poderá aliviar o carregamento da transformação existente por meio da redistribuição de cargas pela rede de distribuição.
- Uma análise de sensibilidade evidenciou que o reforço dado pela LT 230 kV Olindina – Itabaianinha e desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1 se mostra mais robusto do que o segundo circuito no eixo Itabaiana – Itabaianinha, pois ao evitar o paralelismo entre as malhas de 500kV e 230kV minimiza-se a influência de fluxos passantes na malha de 230kV existente e, conseqüentemente, promove um aumento nas margens de escoamento de energia dessa região de forma estrutural.

Considerando os motivos listados anteriormente reitera-se a recomendação da Alternativa 8 e, dessa forma, faz-se necessária a implantação dos seguintes reforços/ampliações na rede básica:

- Ano 2025:
 - I. Nova SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II com 2 transformadores de 150 MVA;
 - II. Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na nova SE Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km;
 - III. Substituição dos transformadores T1 e T2 230/69 kV – 100 MVA da SE Itabaiana por duas novas unidades de 150 MVA;

- IV. Transferência do transformador T3 230/69 kV – 100 MVA da SE Itabaiana para a SE Itabaianinha em substituição à unidade de 33 MVA.
- Ano 2026
- V. LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM Tern e extensão de 73,4 km; e
 - VI. Desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1 (após a entrada em operação da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha)

Para a rede de distribuição são necessários os seguintes reforços:

- Ano 2025:
 - I. LT 69 kV Nossa Senhora da Glória II – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 4 km;
 - II. LT 69 kV Nossa Senhora da Glória II – Graccho Cardoso, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 28 km;
 - III. LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM, e extensão de 40 km;
 - IV. LT 69 kV Itabaiana – Simão Dias, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 42 km.

O plano de obras da alternativa recomendada perfaz investimentos totais aproximados de R\$ 301 milhões para a Rede Básica e Rede Básica de Fronteira e de R\$ 116 milhões para a Rede de Distribuição.

É importante destacar que para a recomendação da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha foi adotado o ano 2026, pois esta obra está vinculada à entrada em operação do 1º autotransformador 500/230 kV na SE Olindina, que foi recomendado no Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia, Ref.[4]. Para essa mesma linha de transmissão, poderão ser aproveitadas as entradas de linha do terminal de Olindina provenientes da desativação dos circuitos em 230kV Cícero Dantas – Olindina C1 e C2 também recomendada no estudo Ref.[4]. Uma dessas entradas de linha poderá ser aproveitada no próprio terminal de Olindina e a segunda poderá ser remanejada para o terminal de Itabaianinha.

Destaca-se que na análise econômica foi considerado o custo de desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha, para o qual foi adotado o valor referencial de 20% do custo de implantação de uma nova linha de transmissão. Adicionalmente, para fins de comparação econômica, as entradas de linha

associadas à LT 230kV Olindina – Itabaianinha foram consideradas, de forma conservadora, com os custos normais de uma entrada de linha nova.

Foi realizada também uma análise sobre o encaminhamento a ser dado à questão dos dois transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana e um transformador 230/69 kV de 33 MVA da SE Itabaianinha que se encontram em final de vida útil regulatória. A solução mais adequada nesses casos é a substituição dos dois transformadores da SE Itabaiana por duas novas unidades de 150 MVA e a transferência do terceiro transformador 230/69 kV – 100 MVA dessa subestação para a SE Itabaianinha, em substituição à unidade de 33 MVA, que também está em final de vida útil. Destaca-se que o custo dessas substituições também foi levado em conta na análise econômica.

Este estudo também realizou uma análise de sensibilidade do desempenho elétrico da alternativa vencedora considerando a conexão de 600 MW de geração térmica adicional na região de Aracaju, no cenário denominado Norte Seco, mais especificamente nas SEs Jardim e Nossa Senhora do Socorro. As simulações realizadas confirmam que o sistema de transmissão planejado possibilita o escoamento dessa potência sem a necessidade de reforços adicionais no sistema. No cenário denominado Norte Úmido, por outro lado, a máxima injeção adicional viabilizada nessas subestações seria da ordem de 400MW. Esses resultados reforçam que a solução de desativação do circuito entre Itabaiana e Itabaianinha com consequente eliminação do paralelismo entre as malhas de 230 kV e 500 kV, promove um aumento das margens de escoamento da região ao evitar um alto fluxo passante pela rede de 230kV. Para que se possa aumentar ainda mais a capacidade de escoamento local, novas expansões a nível de 500kV precisarão ser avaliadas em estudos específicos.

Também foi realizada uma análise do atendimento às subestações de distribuição Curitiba e Xingó, que se localizam no extremo norte do estado de Sergipe, próximas à divisa com o estado de Alagoas e são atendidas atualmente através da subestação Zebu 138/69 kV. A Energisa Sergipe relatou enfrentar problemas para atendimento a essas cargas devido às grandes distâncias envolvidas, que provocam elevadas perdas e dificultam o controle de tensão nesse sistema. Conforme análise apresentada na seção 11 a melhor alternativa para solução dessa questão é a implantação do segundo circuito no eixo em 69 kV Zebu - Xingó e recondutoramento do circuito existente.

As análises de detalhamento do desempenho elétrico da rede realizados nesse relatório permitiram identificar com base nas características da rede elétrica adjacente bem como as análises de detalhamento realizadas neste Relatório R1, a possibilidade de dispensar a elaboração dos Relatórios R2 associados aos empreendimentos recomendados levando-se em consideração as seguintes questões:

- Para a LT 230 kV Olindina – Itabaianinha C1, em circuito simples de cerca de 73 km e sem compensação reativa em derivação, 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 eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de resistores de pré-inserção.

- Para o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, na nova SE Nossa Senhora da Glória II, com trecho de cerca de 20 km de comprimento, em circuito duplo, levou-se em consideração que: (i) as características da LT existente, inclusive em termos de comprimento, são muito pouco alteradas após o seccionamento, (ii) não há compensação reativa na LT existente – bem como no novo trecho de linha, e (iii) a alteração de topologia local com a desativação da LT 230kV Itabaiana – Itabaianinha C1. Para essa linha, 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 eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de resistores de pré-inserção.
- Para a nova SE Nossa Senhora da Glória II 230/69 kV - 2 Transformadores trifásicos 230/69 kV, de 150 MVA, devido à potência desses equipamentos e às características da rede elétrica adjacente, sugere-se que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores elevadas sobretensões, correntes e/ou energias nos para-raios de ZnO, bem como algum fenômeno de interação entre esses transformadores e a rede elétrica adjacente/equipamentos existentes, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de resistores de pré-inserção.

Considerando as características do local referencial da futura SE Nossa Senhora da Glória II e dos corredores do Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE Nossa Senhora da Glória II e da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina C1, a EPE entende que é possível dispensar a elaboração dos Relatórios R3 e R5, conforme justificativas abaixo.

- **Justificativas para dispensa de Relatório R3:**

- A localização referencial para a SE Nossa Senhora da Glória II está em área rural, com uso do solo caracterizado predominantemente por pastagens.

- Nos corredores de ambas as LTs o uso do solo se destina principalmente para pastagens e agricultura e não há sobreposição com áreas ou locais protegidos, conforme as bases cartográficas consultadas de unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, sítios arqueológicos e cavidades naturais subterrâneas. Exceção é feita apenas para uma Reserva Particular do Patrimônio Natural no corredor da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina C1, passível de desvio pela futura LT.

- No corredor da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina C1 há áreas urbanas, um projeto de assentamento rural e polígonos minerários, todos passíveis de desvio pela futura linha de transmissão.

- Da mesma forma, o corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II abrange um projeto de assentamento, mas com possibilidade de desvio.

- **Justificativas para dispensa de Relatório R5:**

- Como mencionado, a área referencial para a SE Nossa Senhora da Glória II e o corredor do Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 estão localizados em zona rural onde a predominância do uso do solo é de pastagens. Trata-se de região homogênea com pouca variação nas atividades de exploração econômica, onde, conseqüentemente, se espera uma variação pequena nos preços de terra.

- No corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina há espaço suficiente para desviar de fatores que poderiam elevar o custo fundiário, como por exemplo, a proximidade de áreas urbanas e povoados. O uso do solo nesse corredor é caracterizado por um mosaico de agricultura e pastagem, com pouca variação nas atividades de exploração econômica.

- Em outubro de 2018 foi elaborado o R5 da SE Olindina, que poderia, em caso de necessidade, ser utilizado como referência de custo para a LT Itabaianinha – Olindina, principalmente nas proximidades da subestação Olindina.

- O traçado obtido a partir da Declaração de Utilidade Pública – DUP da LT 500 kV Olindina – Porto de Sergipe, planejada, está parcialmente inserido no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina (cerca de 30 km), sendo essa LT uma possível referência para os custos fundiários dos empreendimentos contidos no R1 de Itabaiana”.

4 RECOMENDAÇÕES

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 8, com o cronograma de obras descrito nas tabelas a seguir. A Figura 4-1 apresenta o diagrama unifilar simplificado das obras recomendadas.

Tabela 4-1 - Obras recomendadas – Rede Básica

Obra	Ano	Descrição	Observação
SE 230/69 KV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II (Nova)	2025	2 TR - 230/69 kV – 150 MVA	
SECC (CS) LT 230KV PAULO AFONSO III – ITABAIANA C2, NA SE NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II (Nova)	2025	1 circuito duplo, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20,0 km	
LT 230 KV OLINDINA – ITABAIANINHA (Nova)	2026	Circuito Simples, 2 x 795 MCM (TERN), 73,4 km	A obra pode ser antecipada a depender da entrada em operação do 1º ATR 500/230 kV da SE Olindina. As entradas de linha que serão disponibilizadas após a desativação dos circuitos Cícero Dantas – Olindina C1 e C2 poderão ser aproveitados para a conexão dessa linha de transmissão, sendo uma EL no próprio terminal de Olindina e a outra EL remanejada para o terminal de Itabaianinha.
DESATIVÇÃO DA LT 230 KV ITABAIANA – ITABAIANINHA	2026	-	Desativação deve ocorrer após a entrada em operação da nova LT 230 KV Olindina - Itabaianinha
SE 230/69 KV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)	2025	2 TR - 230/69 kV – 150 MVA	Substituição do TR1 e TR2 230/69 kV de 100 MVA. Após a entrada em operação da SE N. Sra. da Glória II
SE 230/69 KV ITABAIANINHA (Ampliação/Adequação)	2025	1 TR - 230/69 kV – 100 MVA	Remanejar o TR3 230/69 kV da SE Itabaiana para SE Itabaianinha
SE 230/69 KV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)	2035	1 TR - 230/69 kV – 150 MVA	3ª unidade

Tabela 4-2 - Obras recomendadas – Rede de Distribuição

Obra	Ano	Descrição	Observação
LT 69 KV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II – NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	2025	1 circuito duplo, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4,0 km	
LT 69 KV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II – GRACCHO CARDOSO	2025	1 circuito duplo, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 28,0 km	
LT 69 KV GRACCHO CARDOSO – PROPRIÁ	2025	1 circuito simples, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40,0 km	
LT 69 KV ITABAIANA – SIMÃO DIAS	2025	1 circuito simples, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42,0 km	

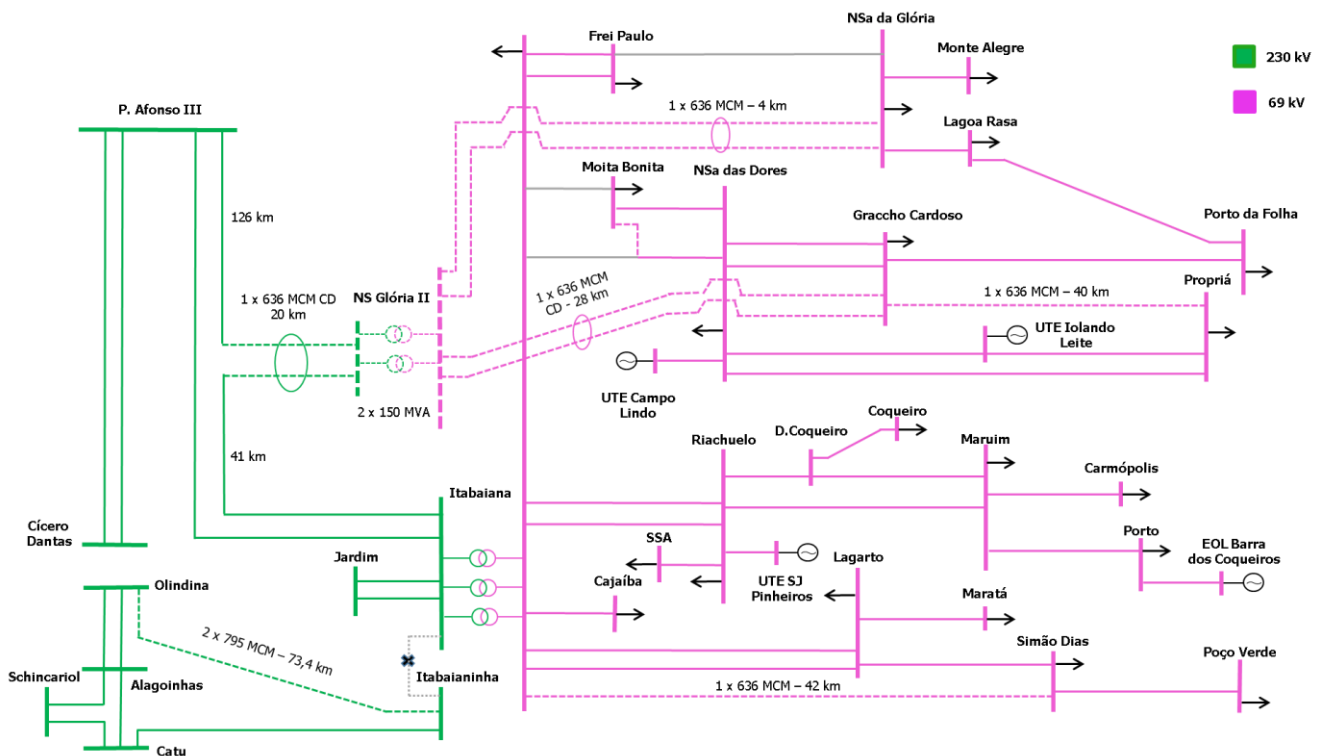


Figura 4-1 – Diagrama esquemático – Alternativa 8 (vencedora)

A data de substituição dos transformadores da SE Itabaiana foi adotada referencialmente como o ano 2025 podendo ser antecipada caso a transmissora aponte essa necessidade. Contudo, caso se confirme essa necessidade, é importante que se proponha uma logística de substituição que permita a troca dos equipamentos com menor impacto possível para o atendimento à carga da distribuidora. Ressalta-se que após a implantação da SE Nossa Senhora da Glória II, a distribuidora poderá remanejar cargas pela rede de distribuição, o que facilitará essa logística de substituição.

De forma análoga, a transferência do transformador T3 230/69 kV – 100 MVA da SE Itabaiana para a SE Itabaianinha somente deverá ocorrer após a implantação da nova subestação de fronteira Nossa Senhora da Glória II e substituição dos transformadores T1 e T2 230/69 kV – 100 MVA da SE Itabaiana. Para tanto foi considerado referencialmente o ano 2025, no entanto a transferência e substituição ficam condicionadas à efetiva necessidade de atendimento à carga da SE Itabaianinha.

Para a construção da nova SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II é recomendada uma área mínima de 47.520 m² de forma que além dos 2 transformadores 230/69 kV, das 2 entradas de linha em 230 kV e das 4 entradas de linha em 69 kV inicialmente previstos, seja possível em sua configuração final, comportar mais 2 transformadores 230/69 kV, 6 entradas de linha em 230kV e 8 entradas de linha em 69 kV.

Recomenda-se que durante a elaboração do projeto básico da SE Nossa Senhora da Glória II seja levado em conta o diagrama unifilar referencial apresentado na seção 21.2. Destaca-se que duas das

entradas de linhas futuras de 230 kV devem ser reservadas para o futuro seccionamento do circuito 1 da LT Paulo Afonso III – Itabaiana na SE Nossa Senhora da Glória II.

Recomenda-se DISPENSAR a elaboração dos Relatórios R2 associados às novas instalações de Rede Básica propostas nesse relatório:

- SE Nossa Senhora da Glória II 230/69 kV - 2 Transformadores trifásicos 230/69 kV, de 150 MVA
- Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana, na SE Nossa Senhora da Glória II
- LT 230 kV Olindina – Itabaianinha

É importante destacar que em todos os casos de dispensa relatados anteriormente recomenda-se que seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais a utilização de resistores de pré-inserção, caso os estudos desenvolvidos nas etapas posteriores ao processo licitatório identifiquem elevadas sobretensões e/ou energias nos para-raios de ZnO.

Para indicação de local de implantação da SE Nossa Senhora da Glória II recomenda-se:

- Considerar as dimensões da SE Nossa Senhora da Glória II estimadas nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1.
- Considerar o arranjo elétrico preliminar da SE Nossa Senhora da Glória II proposto nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1, observando os espaços designados para conexão de cada linha associada com a SE, de forma a otimizar o traçado das linhas futuras, como o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2.
- Evitar interferência com a vegetação nativa, principalmente nas Áreas de Preservação Permanentes e nas áreas destinadas às Reservas Legais das propriedades rurais, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Buscar as áreas de relevo mais plano na área referencial.
- Observar a presença da propriedade de uma empresa de laticínios na porção leste do buffer e a sua infraestrutura, assim como outras benfeitorias rurais, e evitar interferência direta sobre tais construções.
- Priorizar, se possível, uma área que incida sobre um menor número de proprietários.

Para a definição do traçado da LT entre o ponto de seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 e a SE Nossa Senhora da Glória II recomenda-se:

- Considerar o arranjo preliminar da SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II proposto nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1, de forma a compatibilizar o traçado com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Verificar a ocorrência de cavernas não cadastradas, tendo em vista que o corredor atravessa áreas classificadas como de média e alta ocorrência de cavidades subterrâneas.
- Minimizar possíveis interferências no projeto de assentamento Adão Preto.
- Evitar interferência em vegetação nativa, de forma a evitar a supressão, tendo em vista que existem poucos remanescentes na área, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Levantar e analisar possíveis restrições de uso do solo no plano diretor dos municípios atravessados pelo corredor, caso exista.
- Desviar o traçado das áreas com concentração de habitações e benfeitorias rurais presentes no corredor.
- Considerar a base de dados existente no Cadastro Ambiental Rural para a avaliação fundiária.
- Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes e planejadas, minimizando o número de cruzamentos e priorizando o paralelismo, quando possível.

Para a definição do traçado da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha recomenda-se:

- Considerar o arranjo planejado das subestações Olindina e Itabaianinha, proposto pelos Relatórios R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor e evitar interferência com as Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica.
- Atentar para os processos minerários abrangidos pelo corredor, principalmente aqueles que se encontram em estágios mais avançados.
- Buscar desvio do assentamento rural Carlos Marighella.
- Minimizar o cruzamento com os cursos d'água presentes no corredor.
- Desviar o traçado das áreas urbanas presentes no corredor, além das áreas de concentração de habitações e benfeitorias rurais.

- Buscar, sempre que possível, proximidade com rodovias e vias de acesso existentes.

Considerando as características do local referencial da futura SE Nossa Senhora da Glória II e dos corredores do Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE Nossa Senhora da Glória II e da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina C1, a EPE entende que é possível DISPENSAR a elaboração dos Relatórios R3 e R5.

Por fim, conforme análise apresentada na seção 11, recomenda-se que as cargas das subestações de distribuição Curitiba e Xingó continuem a ser supridas a partir da SE Zebu no nível de tensão 69 kV.

5 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS

5.1 Critérios Básicos

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 - Janeiro/2001”, Ref.[2].

Durante a condução do estudo, sempre que possível, foram seguidas as diretrizes para elaboração de relatórios técnicos constantes do documento publicado pela EPE denominado “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, Ref.[1].

5.2 Base de Dados

Considerou-se como referência para as simulações de fluxo de potência a base de dados correspondente ao Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2029.

5.3 Mercado

As Tabelas 5-1 a 5-3 apresentam as informações de mercado da área de interesse, fornecidas pela Energisa Sergipe para o período 2025-2034.

Tabela 5-1 – Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Pesada

Barramento	Tensão (kV)	Carga Pesada (MW)										
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cajaíba	13,8	8,5	8,8	9,0	9,3	9,6	9,8	10,1	10,4	10,7	11,1	11,4
Carmópolis	13,8	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	8,9	9,1	9,4	9,6
Frei Paulo	13,8	11,1	11,3	11,6	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,5	13,8	14,1
Graccho Cardoso	13,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,1	6,3	6,5
Itabaiana	13,8	24,8	25,7	26,6	27,5	28,5	29,6	30,6	31,7	32,9	34,0	35,3
Lagoa Rasa	13,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
Lagarto	13,8	23,7	24,5	25,2	25,9	26,7	27,4	28,2	29,0	29,9	30,7	31,6
Maruim	13,8	5,6	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0	7,1
Monte Alegre	13,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1
Moita Bonita	13,8	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
N.S. Dores	13,8	7,5	7,7	7,9	8,1	8,4	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	9,9
N.S. Glória	13,8	10,9	11,3	11,7	12,2	12,7	13,2	13,7	14,2	14,7	15,3	15,9
Propriá	13,8	17,7	18,1	18,6	19,1	19,7	20,2	20,7	21,3	21,8	22,4	23,0
Porto	13,8	6,3	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,4	8,7	9,1	9,5

Porto da Folha	13,8	8,7	8,9	9,1	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6
Poço Verde	13,8	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5
Riachuelo	13,8	9,9	10,2	10,5	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,2	12,5	12,8
Simão Dias	13,8	9,6	9,9	10,3	10,6	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,4
SISA	69	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Coqueiro	69	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maratá	69	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Tabela 5-2 - Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Média

Barramento	Tensão (kV)	Carga Média (MW)										
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cajaíba	13,8	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,1	12,4	12,8	13,2	13,6	14,0
Carmópolis	13,8	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7	6,9
Frei Paulo	13,8	9,5	9,8	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,3	11,6	11,9	12,2
Graccho Cardoso	13,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1
Itabaiana	13,8	18,8	19,5	20,2	21,0	21,7	22,5	23,3	24,1	25,0	25,9	26,8
Lagoa Rasa	13,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
Lagarto	13,8	18,2	18,7	19,3	19,9	20,4	21,0	21,6	22,3	22,9	23,6	24,2
Maruim	13,8	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6
Monte Alegre	13,8	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
Moita Bonita	13,8	4,4	4,6	4,8	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2
N.S. Dores	13,8	6,0	6,2	6,4	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0
N.S. Glória	13,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,2	12,7	13,1	13,6
Propriá	13,8	14,8	15,2	15,6	16,0	16,5	16,9	17,4	17,8	18,3	18,8	19,3
Porto	13,8	5,9	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5	7,9	8,2	8,5	8,9
Porto da Folha	13,8	7,7	7,8	8,0	8,1	8,3	8,5	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4
Poço Verde	13,8	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
Riachuelo	13,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,9	9,1	9,3	9,5	9,8	10,0	10,3
Simão Dias	13,8	8,9	9,2	9,5	9,9	10,2	10,5	10,9	11,3	11,7	12,1	12,5
SISA	69	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Coqueiro	69	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maratá	69	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Tabela 5-3 - Regional Itabaiana – Período 2025-2035 – Carga Leve

Barramento	Tensão (kV)	Carga Leve (MW)										
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Cajaíba	13,8	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4
Carmópolis	13,8	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0	7,2
Frei Paulo	13,8	9,0	9,2	9,4	9,7	9,9	10,2	10,4	10,7	10,9	11,2	11,5
Graccho Cardoso	13,8	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6	5,8	5,9
Itabaiana	13,8	12,3	12,8	13,3	13,7	14,2	14,7	15,3	15,8	16,4	17,0	17,6
Lagoa Rasa	13,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1

Lagarto	13,8	14,7	15,2	15,6	16,1	16,6	17,0	17,5	18,0	18,5	19,1	19,6
Maruim	13,8	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3
Monte Alegre	13,8	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8
Moita Bonita	13,8	4,5	4,6	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,3
N.S. Dores	13,8	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6
N.S. Glória	13,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1	9,4	9,8	10,2	10,6
Propriá	13,8	11,9	12,3	12,6	12,9	13,3	13,6	14,0	14,4	14,8	15,2	15,6
Porto	13,8	6,0	6,3	6,6	6,9	7,1	7,4	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1
Porto da Folha	13,8	8,2	8,4	8,6	8,8	8,9	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1
Poço Verde	13,8	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
Riachuelo	13,8	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,9	9,1	9,3	9,5	9,8
Simão Dias	13,8	7,7	8,0	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7
SISA	69	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Coqueiro	69	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maratá	69	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

5.4 Cenários

Foram considerados no estudo os cenários “Norte Úmido” e “Norte Seco” para os três patamares de carga (Leve, Média e Pesada), que são os cenários referentes ao PDE 2029. O uso desses termos refere-se aos cenários energéticos considerados, tomando como referência os períodos de maior e menor incidência de chuvas na região Norte, denominados, respectivamente, como períodos úmido e seco Ref.[3].

Os casos foram atualizados com as cargas da região de interesse conforme Tabela 5-1, Tabela 5-2 e Tabela 5-3. Para fins de valoração das perdas elétricas, considerou-se que os cenários “Norte Seco” e “Norte Úmido” possuem tempos de permanência iguais durante um ano, isto é, 50% cada. Já para os patamares de carga, considerou-se os tempos de permanência diário de 7, 14 e 3 horas para carga leve, média e pesada, respectivamente.

5.5 Horizonte do Estudo

O ano inicial do estudo é 2025 tendo como o horizonte o ano 2035. É importante ressaltar que o prazo mínimo para a implantação de qualquer obra de expansão da Rede Básica que não envolve processos licitatórios é de 4 anos, contados desde a incorporação no PET – Plano de Expansão da Transmissão, passando por todo o processo de autorização, realizado pela ANEEL, até a instalação do empreendimento.

5.6 Limites Operativos

5.6.1 Tensão

Os níveis de tensão admissíveis em regime permanente para cada classe de tensão envolvida são apresentados na Tabela 5-4. É adotada ainda, a variação máxima permitida de 5% da tensão do barramento decorrente da manobra de equipamentos.

Tabela 5-4 - Níveis de tensão admissíveis para cada classe de tensão

Tensão Nominal	Tensão Mínima	Tensão Máxima
69 kV	65 kV (0,95 PU)	72 kV (1,05 PU)
138 kV	131 kV (0,95 PU)	145 kV (1,05 PU)
230 kV	218 kV (0,95 PU)	242 kV (1,05 PU)
500 kV	475 kV (0,95 PU)	550 kV (1,10 PU)

5.6.2 Carregamento

Para as linhas e transformadores existentes serão utilizados os limites de carregamentos de curta e longa duração constantes nos Contratos de Prestação de Serviços de Transmissão - CPST, com restrições de equipamentos terminais. 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. No caso de transformadores novos, será considerada a capacidade operativa de curta duração correspondente a 120% da capacidade nominal do equipamento.

Para as linhas existentes e futuras com tensão inferior a 230 kV, serão utilizados os valores informados pelas empresas distribuidoras participantes do estudo.

5.6.3 Fator de Potência

O fator de potência a ser observado nos pontos de fronteira com a Rede Básica deverá situar-se entre 0,95 indutivo e 1,00 para os pontos de 138 kV ou 69 kV.

5.6.4 Confiabilidade

Todas as alternativas analisadas devem atender ao critério de contingência "N-1" para elementos da Rede Básica e Rede Básica de Fronteira. Para a rede de distribuição foi adotado o critério "N-1", exceto para a subestação Monte Alegre, conforme orientação da Energisa/SE.

5.7 Parâmetros Econômicos

Para escolha da alternativa vencedora foi observado o critério de mínimo custo global. As análises consideram o valor presente dos custos das alternativas, referidos ao ano inicial do estudo, e utilizam o método dos rendimentos necessários com truncamento das séries temporais no ano horizonte do estudo. O custo de cada alternativa, por sua vez, é calculado tomando-se por base os seus investimentos e as perdas diferenciais em relação àquela que apresentou menores perdas.

Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas foi utilizado o documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Março de 2021" Ref.[9]. Essa base também é utilizada para a preparação das fichas contendo a estimativa dos investimentos em empreendimentos de transmissão (Rede Básica), que servirão de subsídio para o processo licitatório. Salienta-se, no entanto, que esses são valores de referência, compostos por custos médios de mercado, e utilizados apenas para comparação de alternativas em estudos de planejamento, não servindo como base para orçamentos executivos do empreendimento.

Para cálculo do custo das perdas elétricas, utilizou-se como base o custo marginal de expansão da geração informado pela EPE.

Em caso de empate técnico econômico entre as alternativas analisadas é necessário que se leve em consideração outros fatores para a tomada de decisão sobre a alternativa a ser recomendada.

Abaixo são resumidos os parâmetros adotados:

- Custo de perdas elétricas: 187,46 R\$/MWh
- Taxa de desconto: 8% a.a.
- Ano de referência: 2021
- Ano horizonte: 2035
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos
- Empate entre alternativas: diferença de custos (investimentos + perdas elétricas) inferior a 5%

5.8 Recomendação de obras

Serão consideradas como determinativas as obras definidas dentro do horizonte do Programa de Expansão da Transmissão (PET) em produção à época do término do estudo. As demais obras serão definidas como indicativas, e serão incorporadas ao Programa de Expansão de Longo Prazo (PELP).

Cumprir notar que tanto as obras determinativas quanto as indicativas fazem parte das recomendações do estudo, contudo, as obras indicativas poderão ser reavaliadas nos ciclos de planejamento subsequentes. Por outro lado, caso não sejam vislumbrados novos problemas que justifiquem análises adicionais para as regiões envolvidas, essas obras se tornarão determinativas à medida que o horizonte do PET for incrementado.

6 DIAGNÓSTICO

A subestação Itabaiana opera atualmente com 3 transformadores 230/69 kV e não possui viabilidade física para instalação de unidades transformadoras adicionais. Considerando as informações de mercado disponibilizadas pela Energisa Sergipe, conforme Tabela 5-1, espera-se a superação da capacidade de transformação 230/69 kV para o ano 2025. Na contingência do TR1 ou TR2 a unidade TR3 entra em sobrecarga, conforme mostrado na Figura 6-1 e na Tabela 6-1.

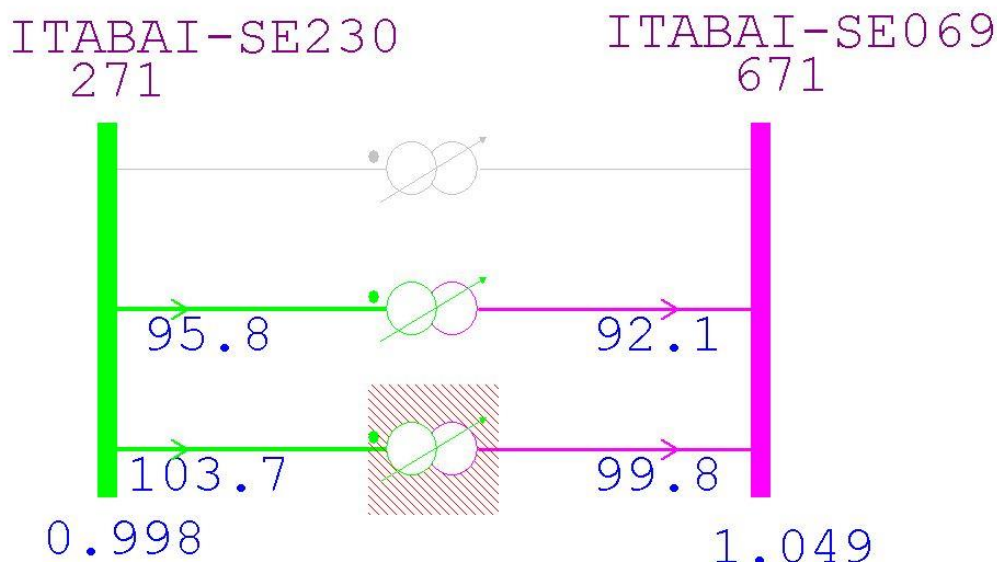


Figura 6-1 - SE Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada - Contingência do TR1 230/69 kV

Tabela 6-1 – SE Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada – Transformação 230/69 kV

Equipamento	Impedância (%) (Base 100 MVA)	Capacidade Normal (MVA)	Capacidade Emergência (MVA)	Carregamento Condição normal (%)	Carregamento em contingência (%)
TR1	14,49	100	106	63,76	-
TR2	14,51	100	106	63,85	95,77
TR3	13,38	100	103	69,15	103,72

No âmbito da rede de distribuição, observam-se elevadas quedas de tensão e perdas elétricas, com destaque para o trecho Frei Paulo – Nossa Senhora da Glória com perdas elétricas de 6% o que provoca subtensão em N.S. Glória e nas subestações por ela atendidas, conforme mostrado na Figura 6-2.

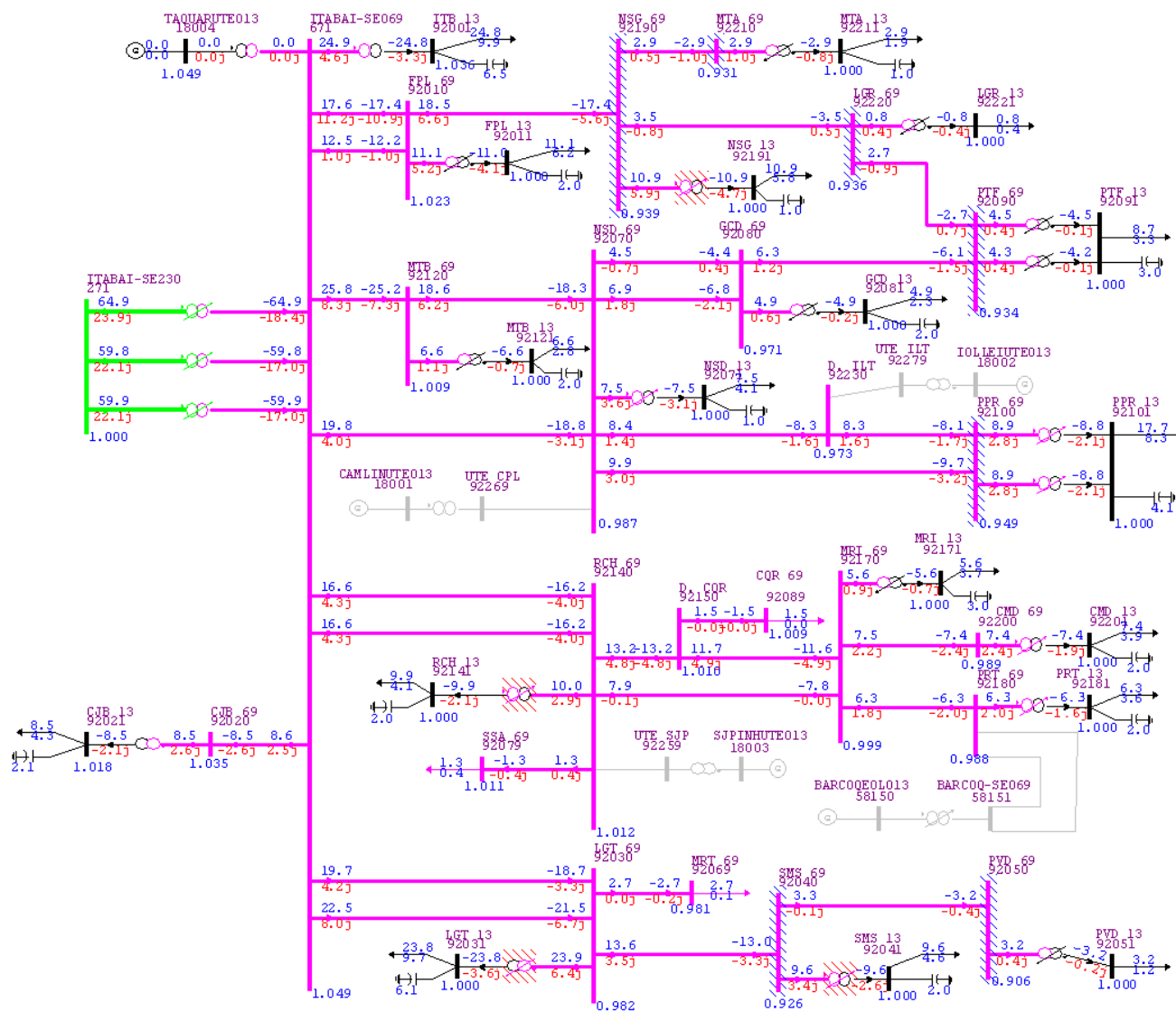


Figura 6-2 – Regional Itabaiana - Ano 2025 – Carga Pesada – Regime normal de operação

A questão sugere a implantação de um novo ponto de suprimento na região de modo a absorver parte das cargas atualmente atendidas pela SE Itabaiana e assim aliviar a transformação 230/69 kV além de melhorar o perfil de tensão na rede de distribuição, principalmente nas subestações de distribuição mais ao norte do estado.

Dado que dois dos transformadores 230/69 kV encontram-se com vida útil regulatória esgotada, vislumbra-se ainda como uma alternativa a possibilidade de substituição por novas unidades com maior capacidade e reforço da rede de distribuição existente.

O diagnóstico do sistema de transmissão da região aponta ainda que em situações de elevada exportação de energia da região Nordeste a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha apresenta superação da sua capacidade em regime normal de operação, indicando um esgotamento desse eixo, conforme mostrado na Figura 6-3. Destaca-se que as simulações já consideram as obras recomendadas no “Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia - EPE-DEE-RE-062/2020-rev0” Ref.[4].

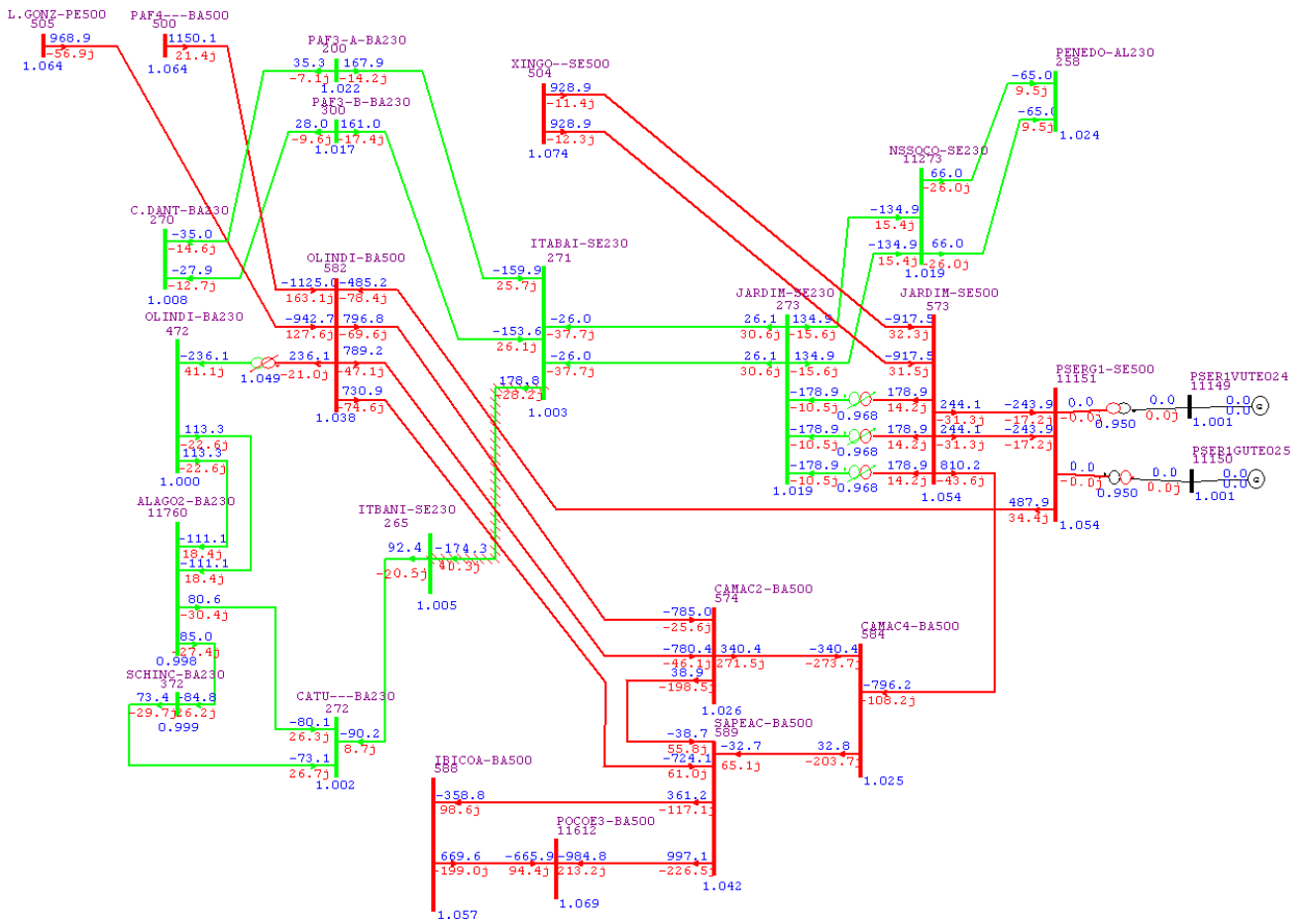


Figura 6-3 – Cenário Norte Úmido – Carga Média – Ano 2026 – Regime normal de operação

7 ALTERNATIVAS

Neste capítulo são apresentadas as nove alternativas propostas para atendimento às cargas da SE Itabaiana e para resolver a questão da sobrecarga observada na LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha.

Oito das nove alternativas propostas consideram a implantação de um novo ponto de suprimento na região e a transferência de parte das cargas da SE Itabaiana para esse novo ponto. Considerando a topologia da rede de distribuição e o montante de cargas a ser transferido de modo que a transformação 230/69 kV da SE Itabaiana não volte a ser superada até o ano horizonte do estudo é proposta a transferência das cargas das subestações de distribuição SEDs Moita Bonita, Nossa Senhora das Dores, Graccho Cardoso, Propriá, Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre, Lagoa Rasa e Porto da Folha.

Para a alocação do novo ponto de suprimento foi levada em consideração a proximidade com as subestações de distribuição existentes, as formas de integração possíveis com as instalações da rede básica e o centro de cargas considerando as cargas a serem atendidas pelo novo ponto de suprimento.

Para resolver a questão da sobrecarga da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha foi cogitado inicialmente o segundo circuito nesse mesmo eixo, e em função da disponibilidade de duas entradas de linha em 230 kV na SE Itabaiana, foram adotadas algumas variantes de interconexão.

Nas alternativas 1, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8, que consideram a implantação de um novo ponto de suprimento região, é proposto que os 2 transformadores 230/69 kV da SE Itabaiana que se encontram em final de vida útil regulatória sejam substituídos por 2 unidades de 150 MVA. Além disso é prevista o remanejamento da unidade 3 atualmente instalada na SE Itabaiana para a SE Itabaianinha, de modo a substituir a unidade transformadora 230/69 kV de 33 MVA que também se encontra em final de vida útil regulatória.

A Figura 7-1 mostra o sistema elétrico da região, as subestações de distribuição atualmente atendidas pela SE Itabaiana são mostradas pelos indicadores amarelos. O centro de carga considerando as cargas a serem atendidas pelo novo ponto de suprimento é ressaltado pelo indicador rosa. Observa-se que o centro de carga se localiza próximo à SED Graccho Cardoso. A Figura 7-2 mostra o diagrama unifilar simplificado do sistema elétrico da região.

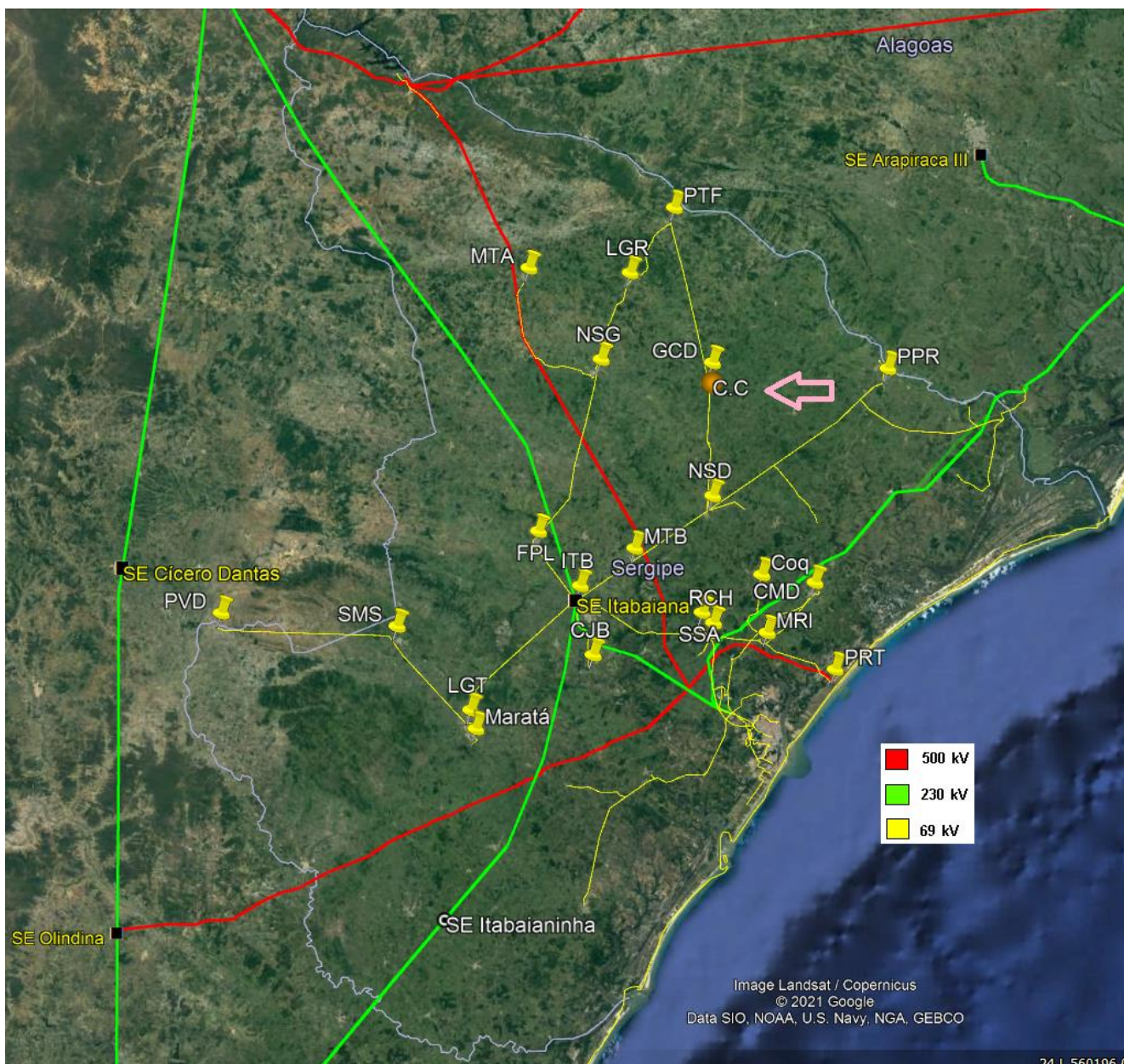


Figura 7-1 - Sistema Elétrico do Estado de Sergipe - Centro de cargas (novo ponto de suprimento)

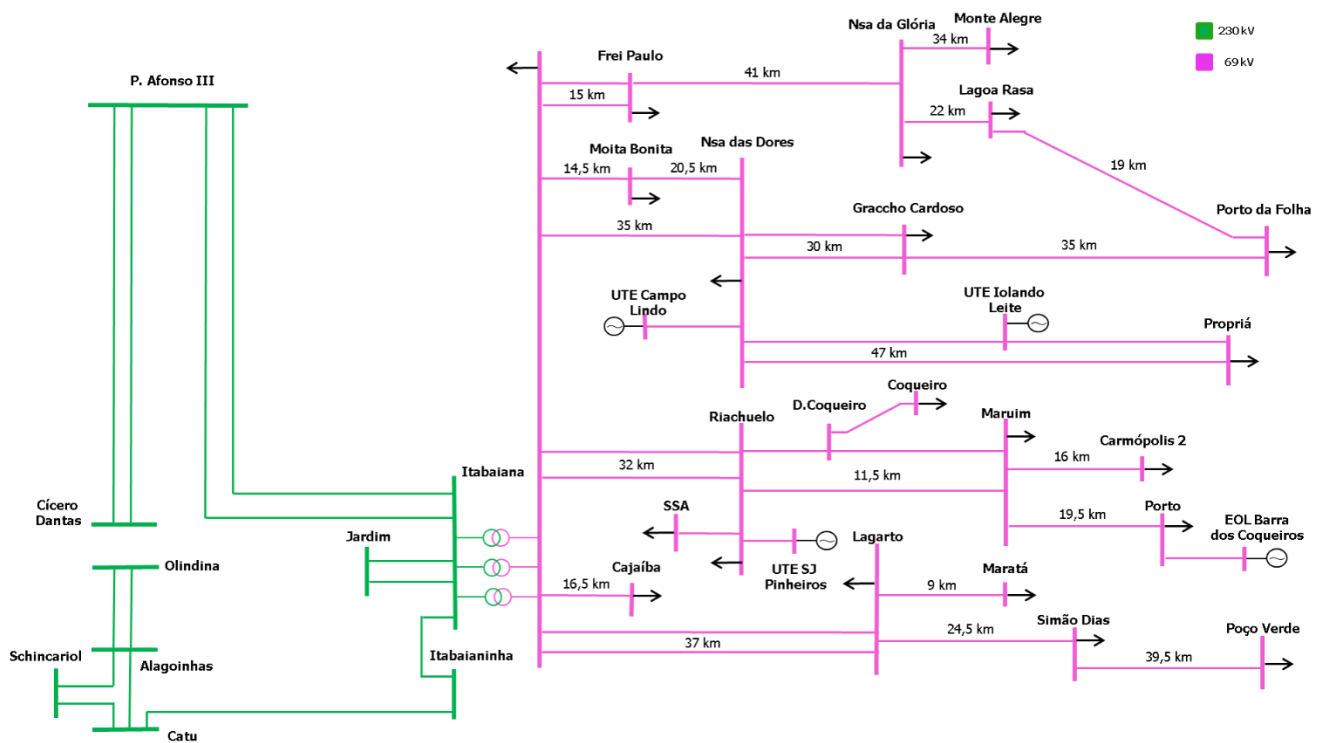


Figura 7-2 - Diagrama unifilar simplificado do regional Itabaiana

7.1 Obras comuns a todas as alternativas

Todas as alternativas preveem para 2025 a implantação da LT 69 kV Itabaiana – Simão Dias, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 42 km. Essa obra tem como benefício a redução das elevadas perdas observadas no eixo Itabaiana – Lagarto - Simão Dias – Poço Verde, além de melhorar o perfil de tensão nessa parte do sistema, principalmente nas subestações mais distantes, como Simão Dias e Poço Verde, onde se observa tensões abaixo de 0,90 pu no patamar de carga pesada já em 2025.

7.2 Alternativa 1

A Alternativa 1 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora das Dores II próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora das Dores. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita através do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 38 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é prevista a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. O diagrama esquemático da Alternativa 1 é mostrado na Figura 7-3.

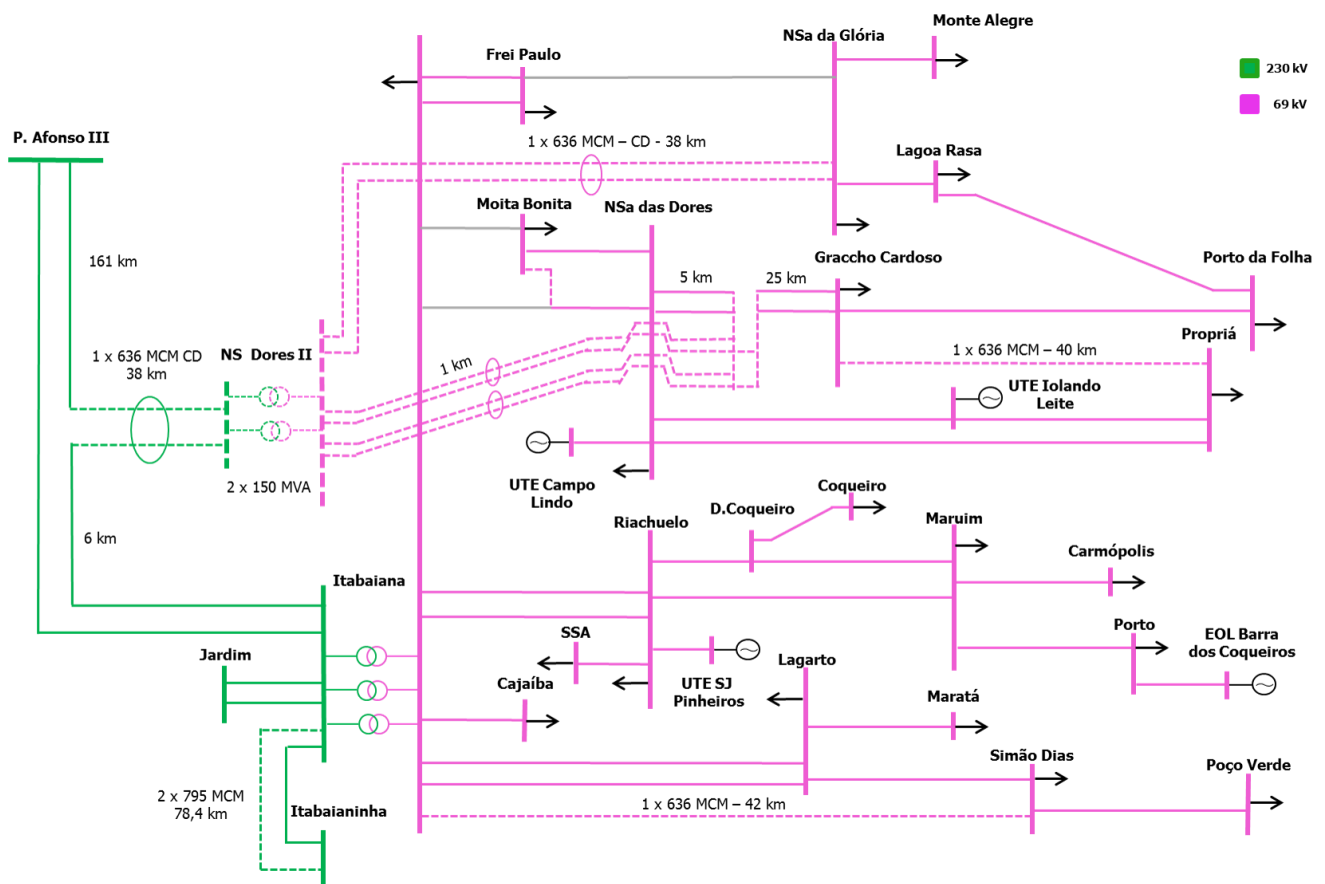


Figura 7-3 - Diagrama esquemático - Alternativa 1

7.3 Alternativa 2

A Alternativa 2 propõe a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 200 MVA, além de reforços na rede de distribuição. Destaca-se que os 2 transformadores a serem substituídos encontram-se em final de vida útil regulatória. Assim como nas demais alternativas, é considerado o remanejamento da unidade 3 atualmente instalada na SE Itabaiana para a SE Itabaianinha. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é prevista a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. O diagrama esquemático da Alternativa 2 é mostrado na Figura 7-4.

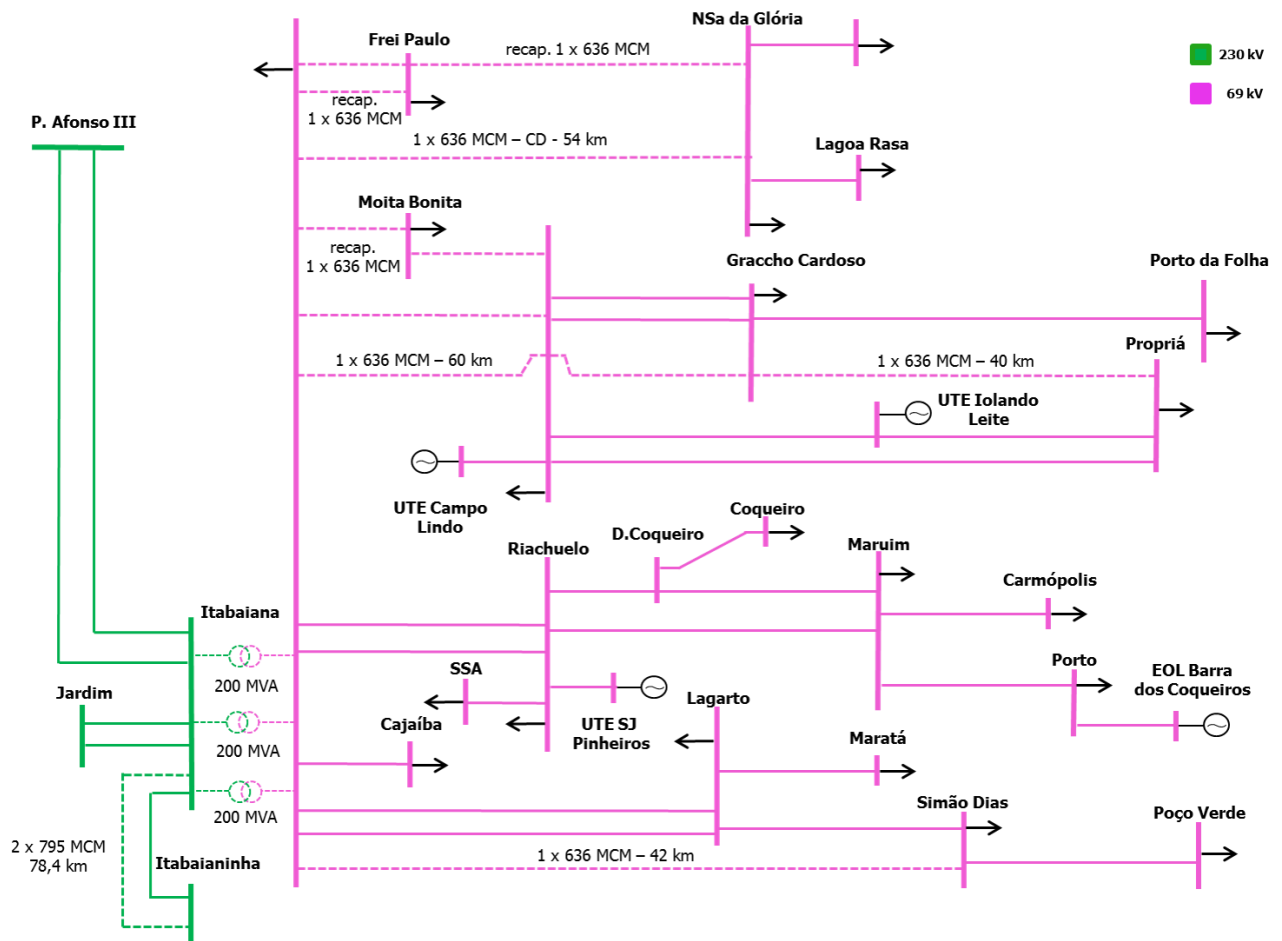


Figura 7-4 - Diagrama esquemático - Alternativa 2

7.4 Alternativa 3A

A Alternativa 3A propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita através da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Moita Bonita II – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 95 km. A Figura 7-5 mostra o diagrama esquemático da alternativa.

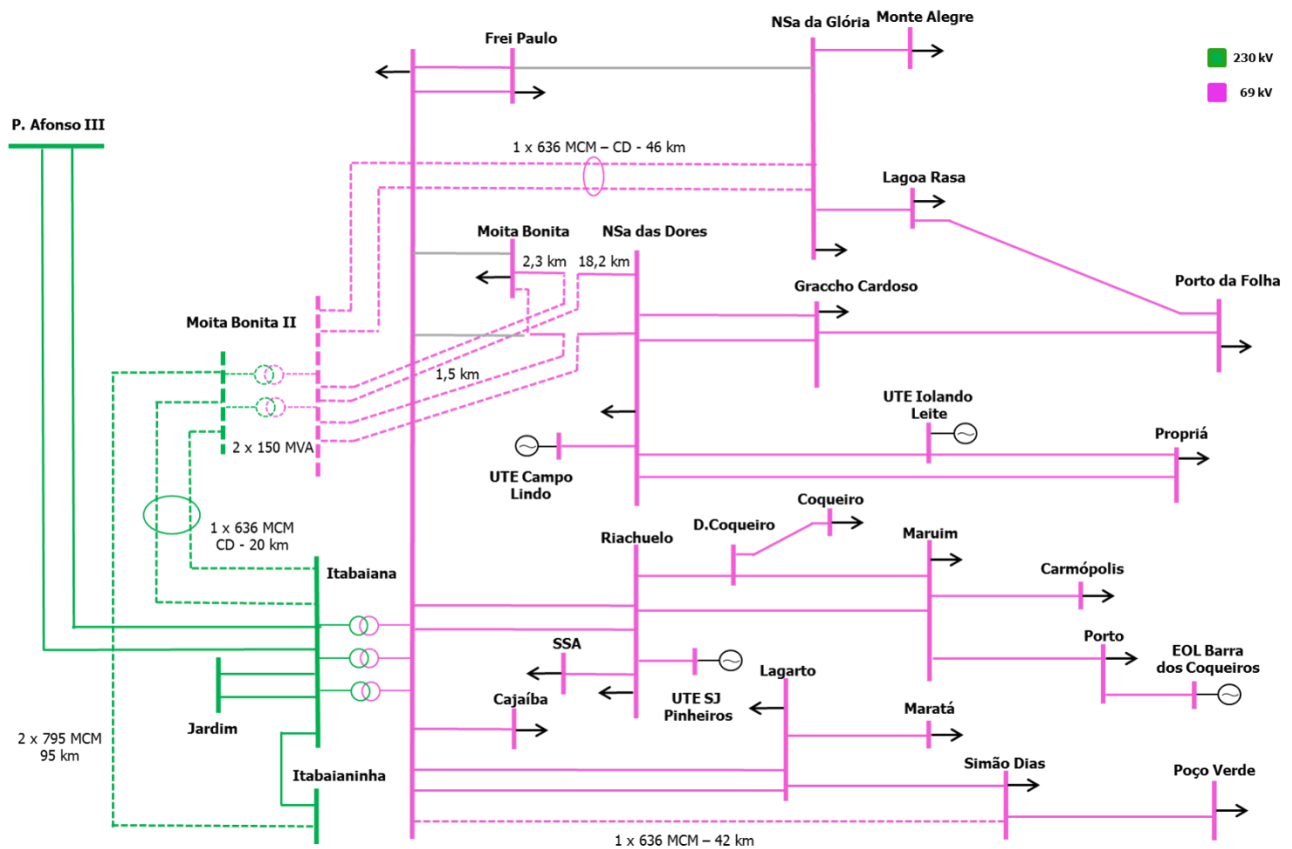


Figura 7-5 - Diagrama esquemático - Alternativa 3A

7.5 Alternativa 3B

A Alternativa 3B por sua vez propõe também a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita, com a diferença de que a conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 20 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. O diagrama esquemático da Alternativa 2 é mostrado na Figura 7-6

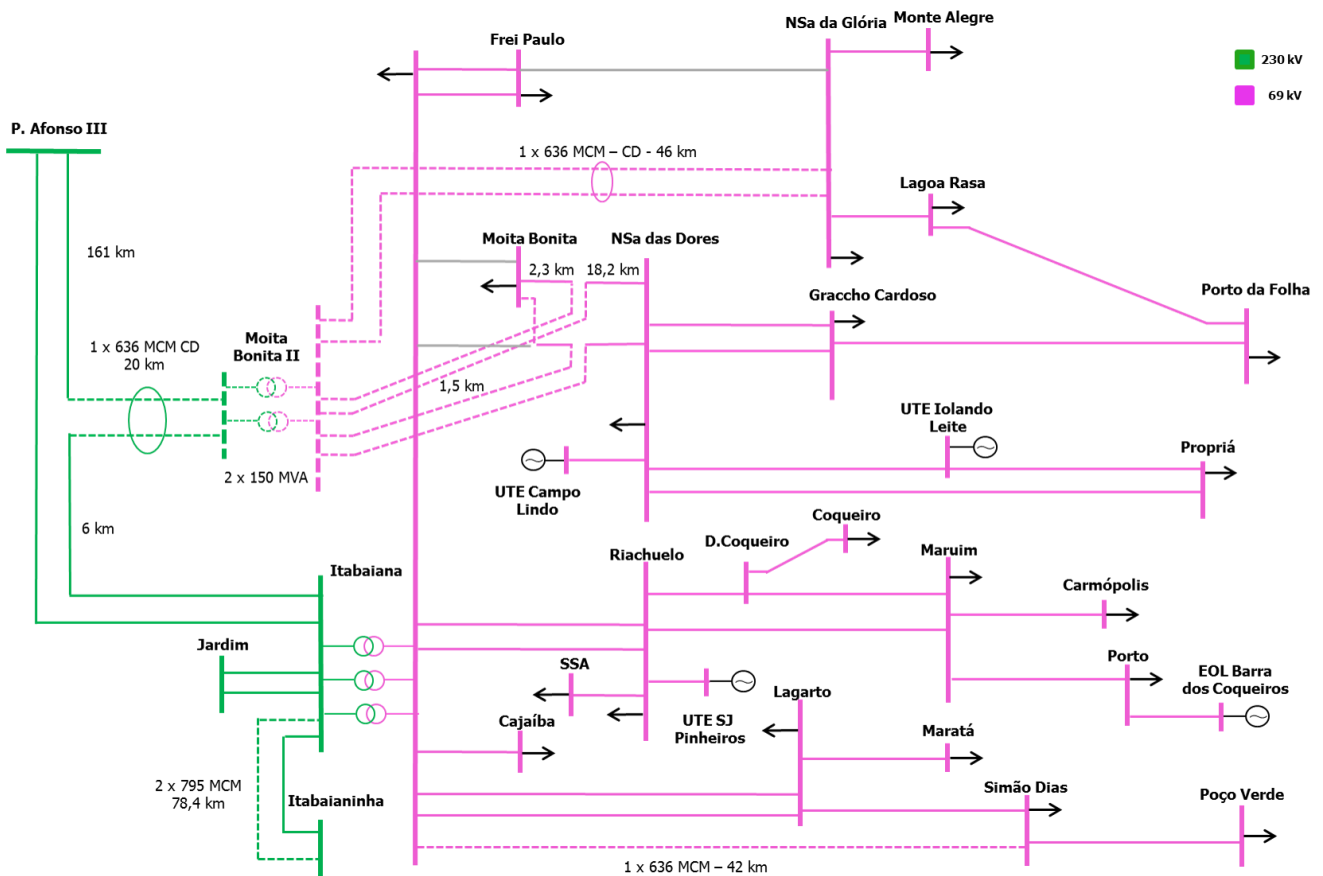


Figura 7-6 - Diagrama esquemático - Alternativa 3B

7.6 Alternativa 4

A Alternativa 4 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Graccho Cardoso II próxima à subestação de distribuição existente Graccho Cardoso e ao centro de cargas discutido na seção 7. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 45 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. A Figura 7-7 apresenta o diagrama esquemático dessa alternativa.

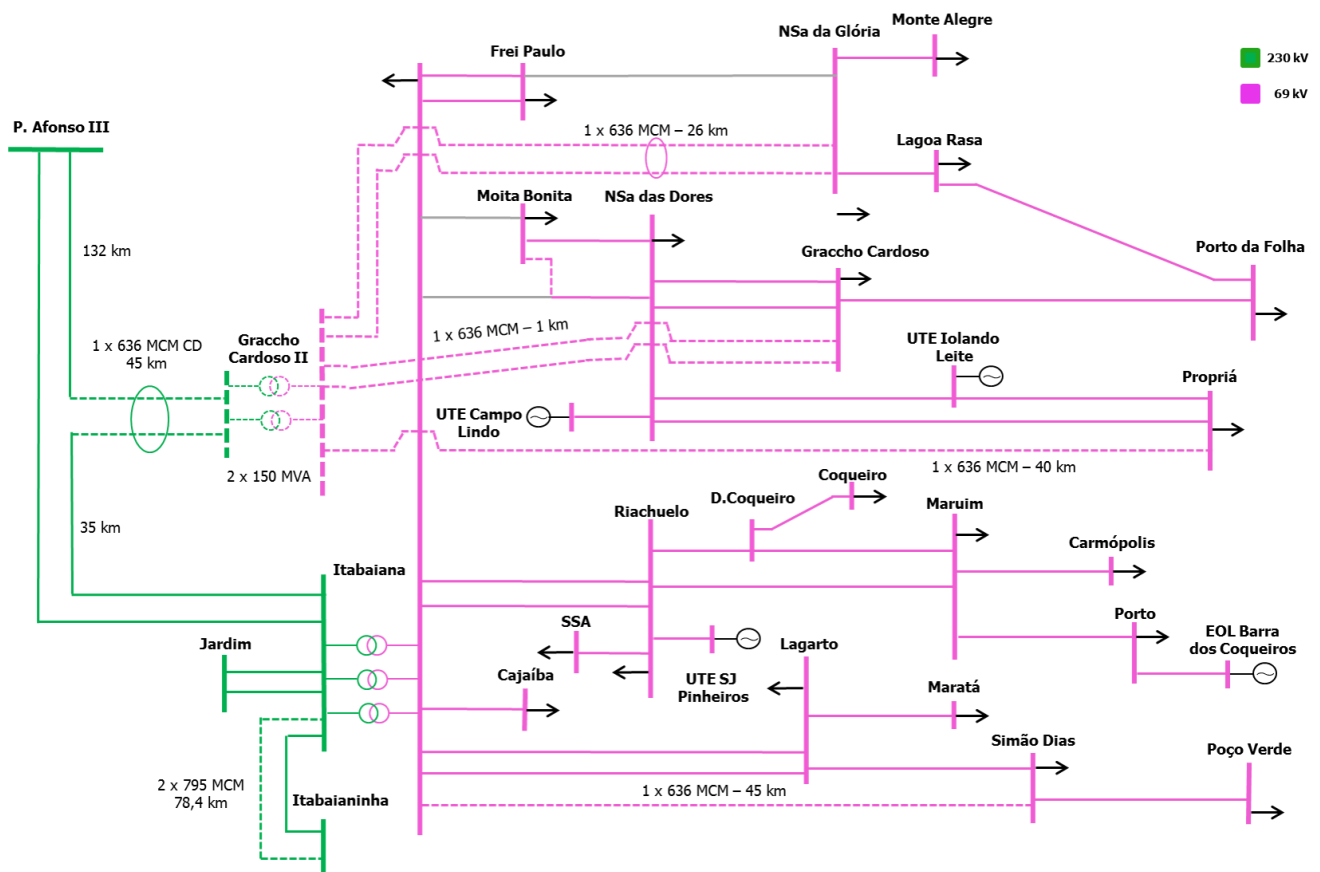


Figura 7-7 - Diagrama esquemático - Alternativa 4

7.7 Alternativa 5

A Alternativa 5 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Feira Nova, no município de Feira Nova. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 34 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. O diagrama esquemático da Alternativa 5 é mostrado na Figura 7-8.

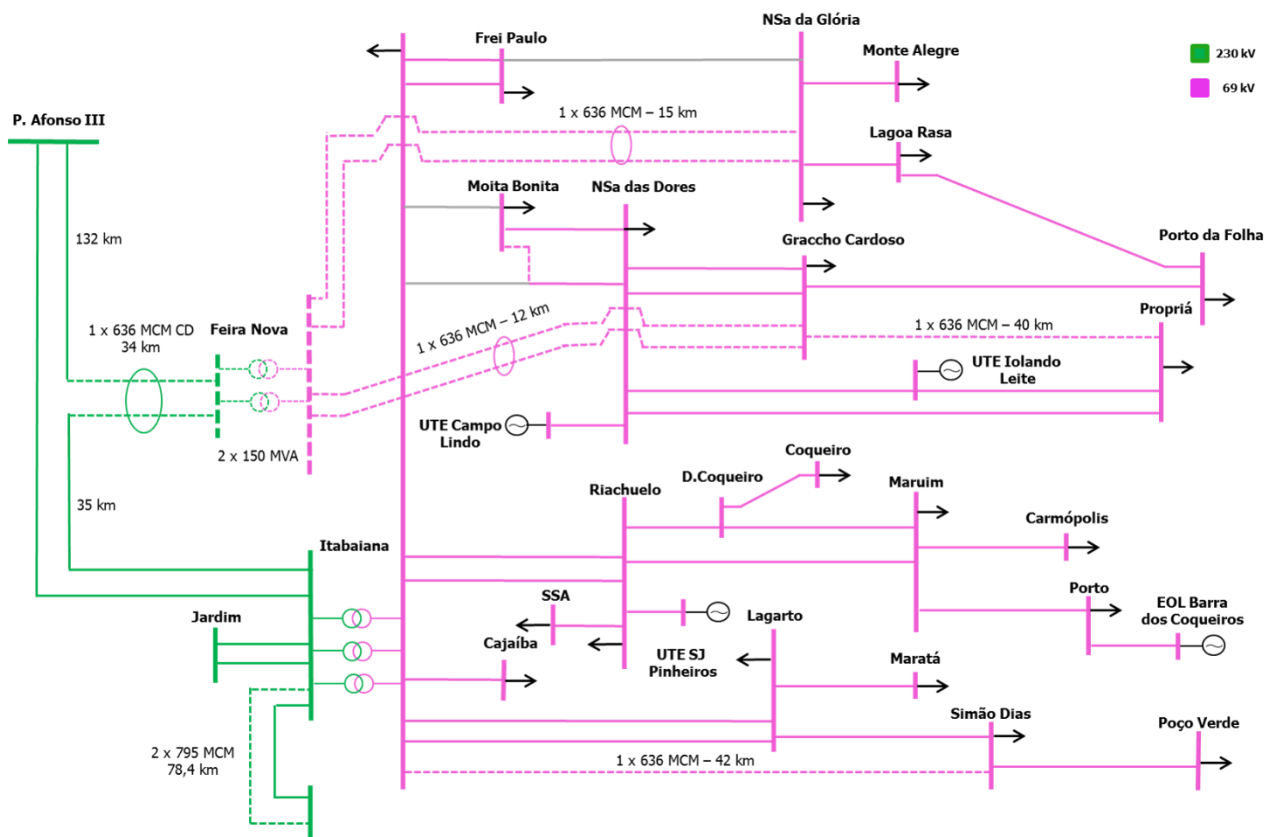


Figura 7-8 - Diagrama esquemático - Alternativa 5

7.8 Alternativa 6

A Alternativa 6 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 20 km. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. A Figura 7-9 apresenta o diagrama esquemático dessa alternativa.

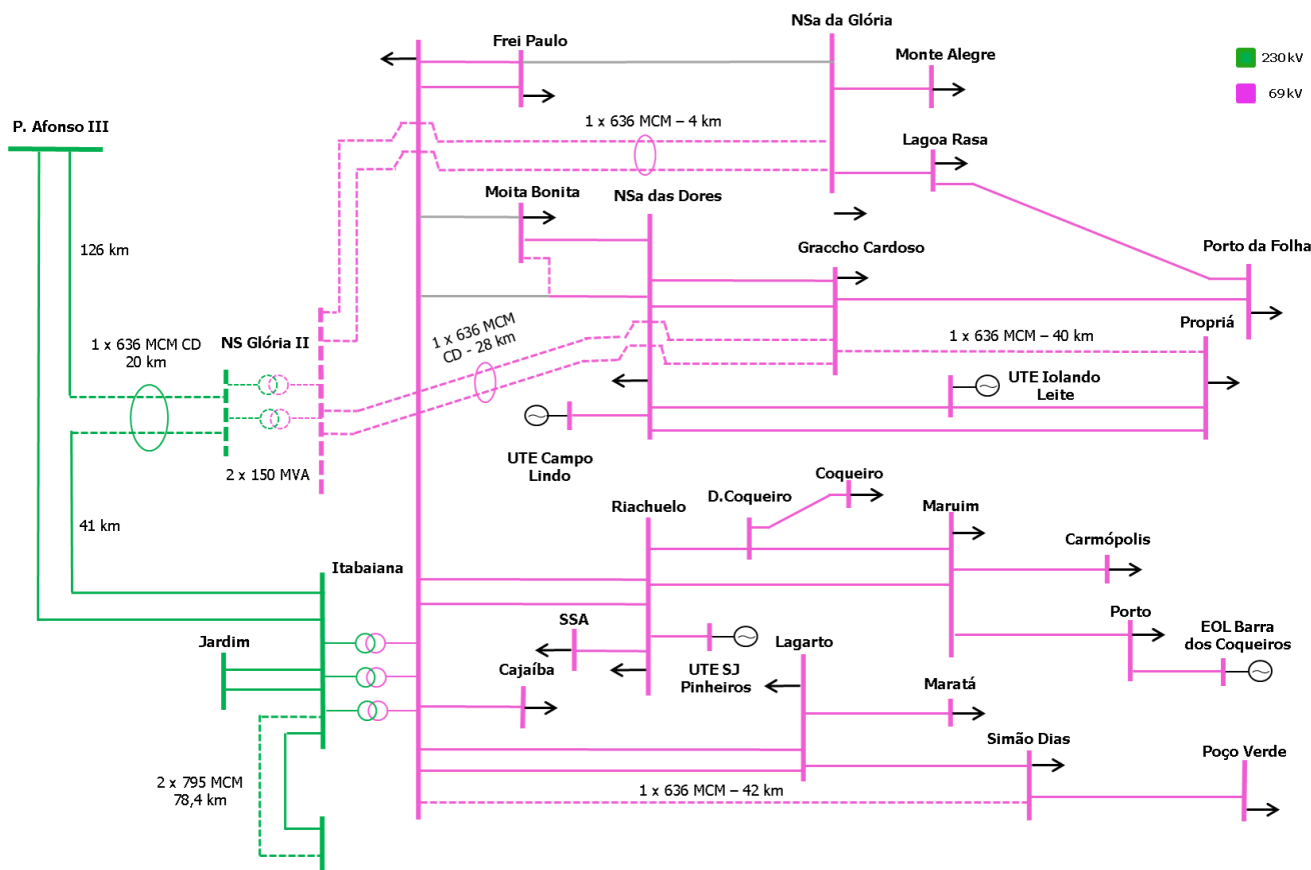


Figura 7-9 - Diagrama esquemático - Alternativa 6

7.9 Alternativa 7

A Alternativa 7 por sua vez considera a implantação do nível de tensão 138 kV no sistema de distribuição da região, através da nova SE 230/138 kV Nossa Senhora Aparecida com 2 ATF 230/138 kV de 150 MVA. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 1 km. São previstos ainda 2 abaixamentos 138/69 kV nas SEDs Nossa Senhora da Glória e Graccho Cardoso. Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km. A Figura 7-10 apresenta o diagrama esquemático dessa alternativa.

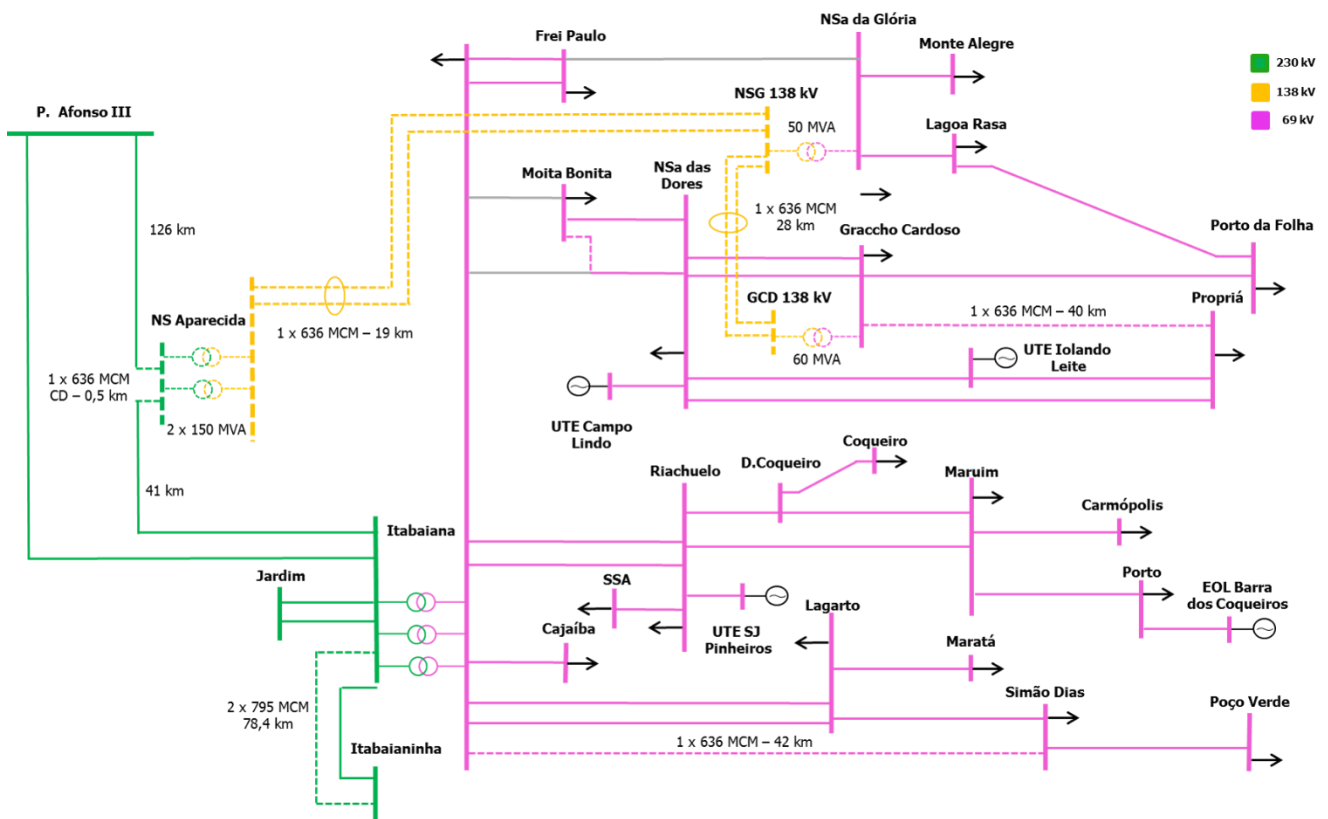


Figura 7-10 - Diagrama esquemático - Alternativa 7

7.10 Alternativa 8

A Alternativa 8, por sua vez pode ser considerada uma variante da Alternativa 6, pois propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão de 20 km. A diferença é que para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 73,4 km além da desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1. A Figura 7-11 apresenta o diagrama esquemático da Alternativa 8.

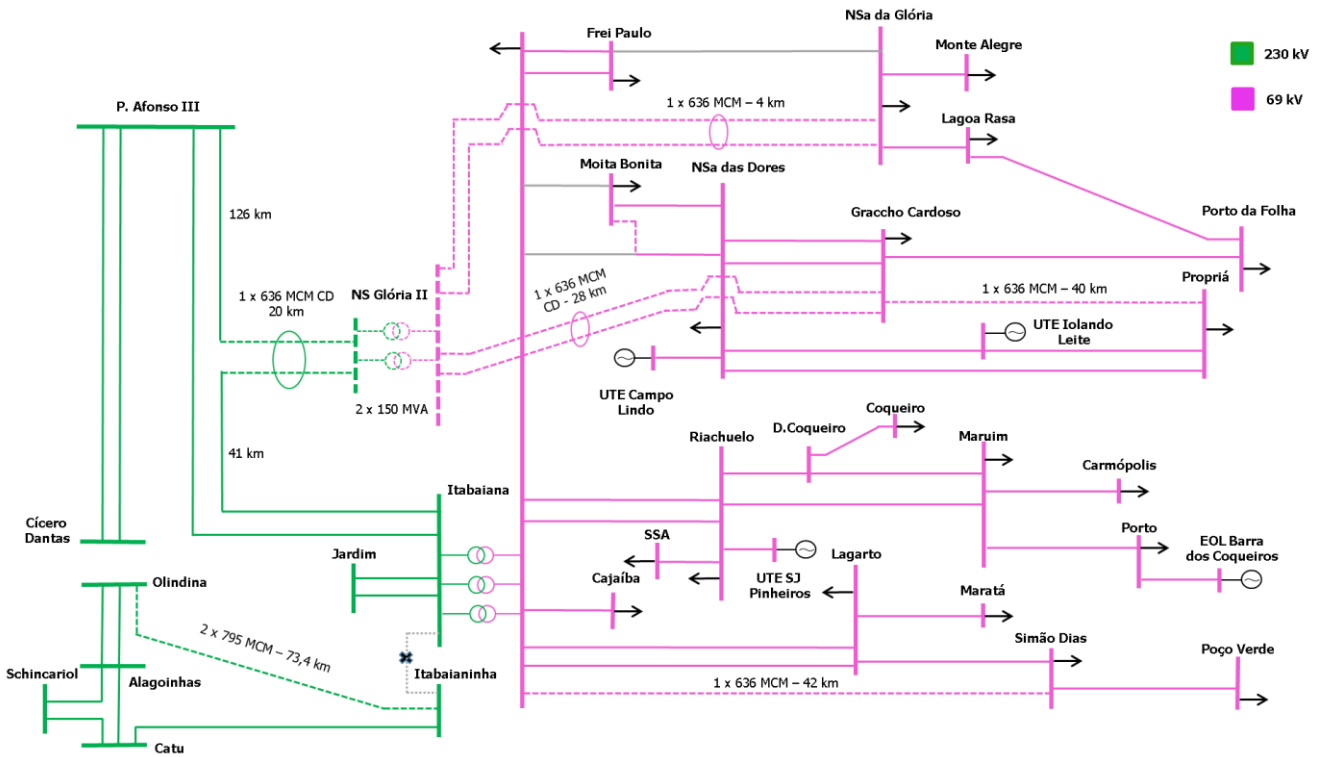


Figura 7-11 - Diagrama esquemático - Alternativa 8

8 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS

8.1 Alternativa 1

A Alternativa 1 propõe para o ano 2025 a implantação do novo ponto de suprimento, denominado SE Nossa Senhora das Dores II, próximo à subestação de distribuição existente Nossa Senhora das Dores. A SE Nossa Senhora das Dores II conta inicialmente com 2 transformadores 230/69 kV de 150 MVA que são suficientes para atender as cargas mencionadas na seção 7 em todo o horizonte do estudo.

A conexão com a rede básica é prevista no seccionamento da LT Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 38 km. O ponto de seccionamento se encontra a 6 km da SE Itabaiana e a 161 km da SE Paulo Afonso III. Já a conexão com o sistema de distribuição é prevista no seccionamento das LTs 69 kV Nossa Senhora das Dores – Graccho Cardoso C1 e C2, em circuito duplo, condutor 1 x 336 MCM e extensão aproximada de 1 km, sendo que o ponto de seccionamento se encontra a 5 km da SED Nossa Senhora das Dores. Além disso são previstas a LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 40 km e a LT 69 kV Nossa Senhora das Dores II – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 38 km.

Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta para 2026 a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-1 a Figura 8-4 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

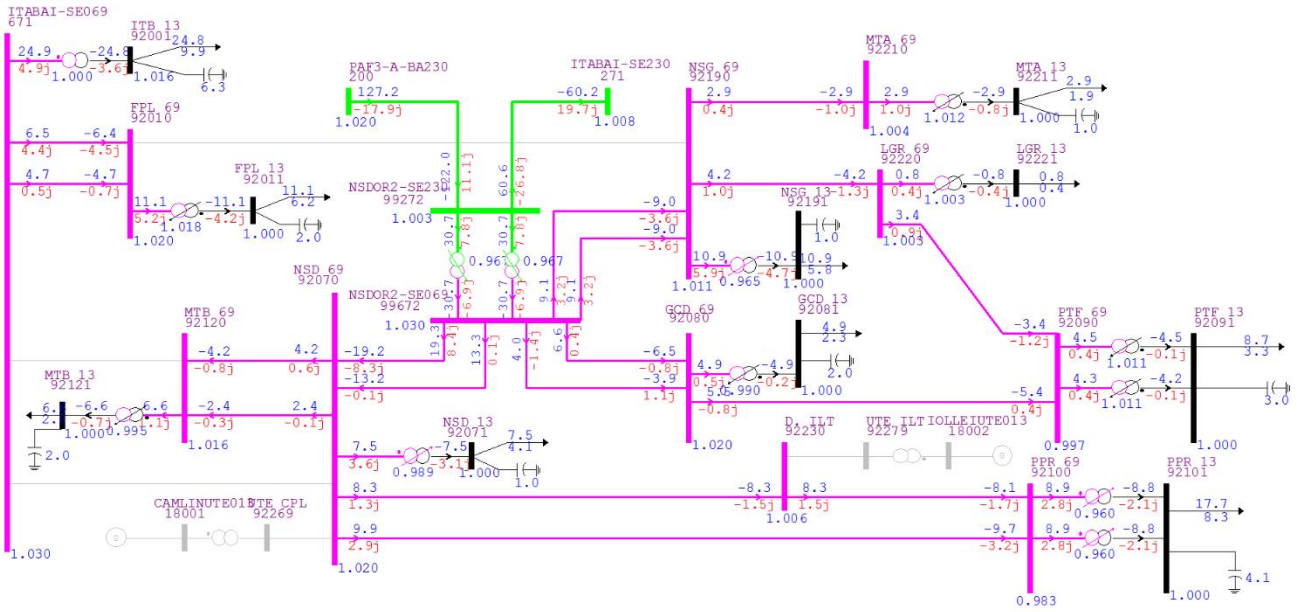


Figura 8-1 - Alternativa 1 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

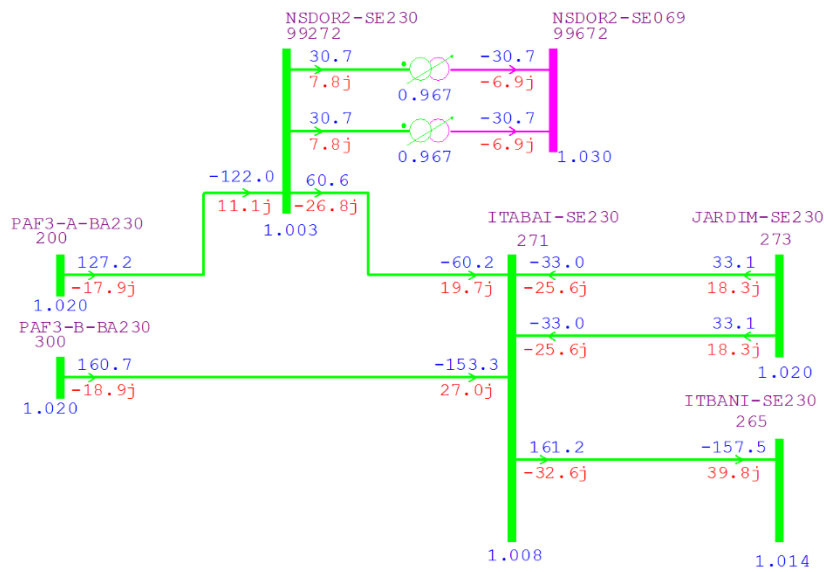


Figura 8-2 - Alternativa 1 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica

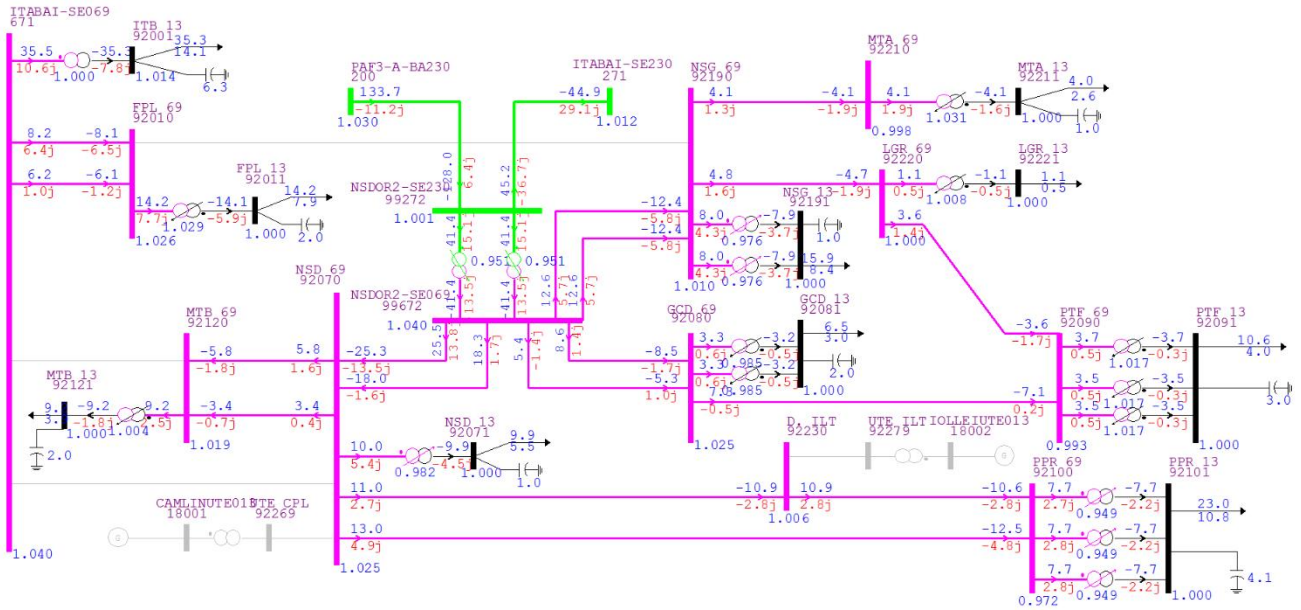


Figura 8-3 - Alternativa 1 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação

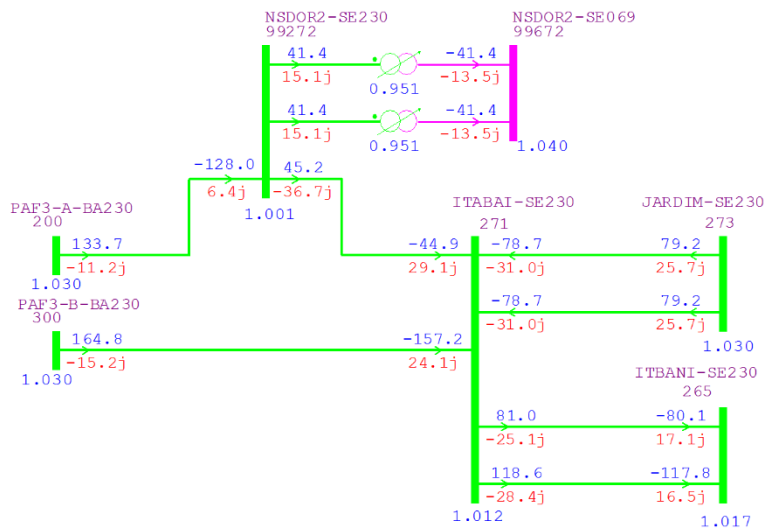


Figura 8-4 - Alternativa 1 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica

8.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 propõe que o crescimento do mercado continue a ser atendido pela SE Itabaiana. Para isso, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 200 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Além disso, são necessários os seguintes reforços na rede de distribuição:

- LT 69 kV Itabaiana – Nossa Senhora da Glória, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 54 km;
- LT 69 kV Itabaiana – Graccho Cardoso, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 60 km;
- LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 40 km.
- Recondutoramento da LT 69 kV Itabaiana – Frei Paulo C1 e C2, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 15 km.
- Recondutoramento da LT 69 kV Frei Paulo – Nossa Senhora da Glória, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 41 km.
- Recondutoramento da LT 69 kV Itabaiana – Moita Bonita, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 14,5 km.
- Recondutoramento da LT 69 kV Moita Bonita – Nossa Senhora das Dores, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 20,5 km.
- Recondutoramento da LT 69 kV Itabaiana – Nossa Senhora das Dores, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 35 km.
- Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é prevista para o ano 2026, a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV 200 MVA na SE Itabaiana no ano 2031.

Da Figura 8-5 a Figura 8-14 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação e para as principais contingências.

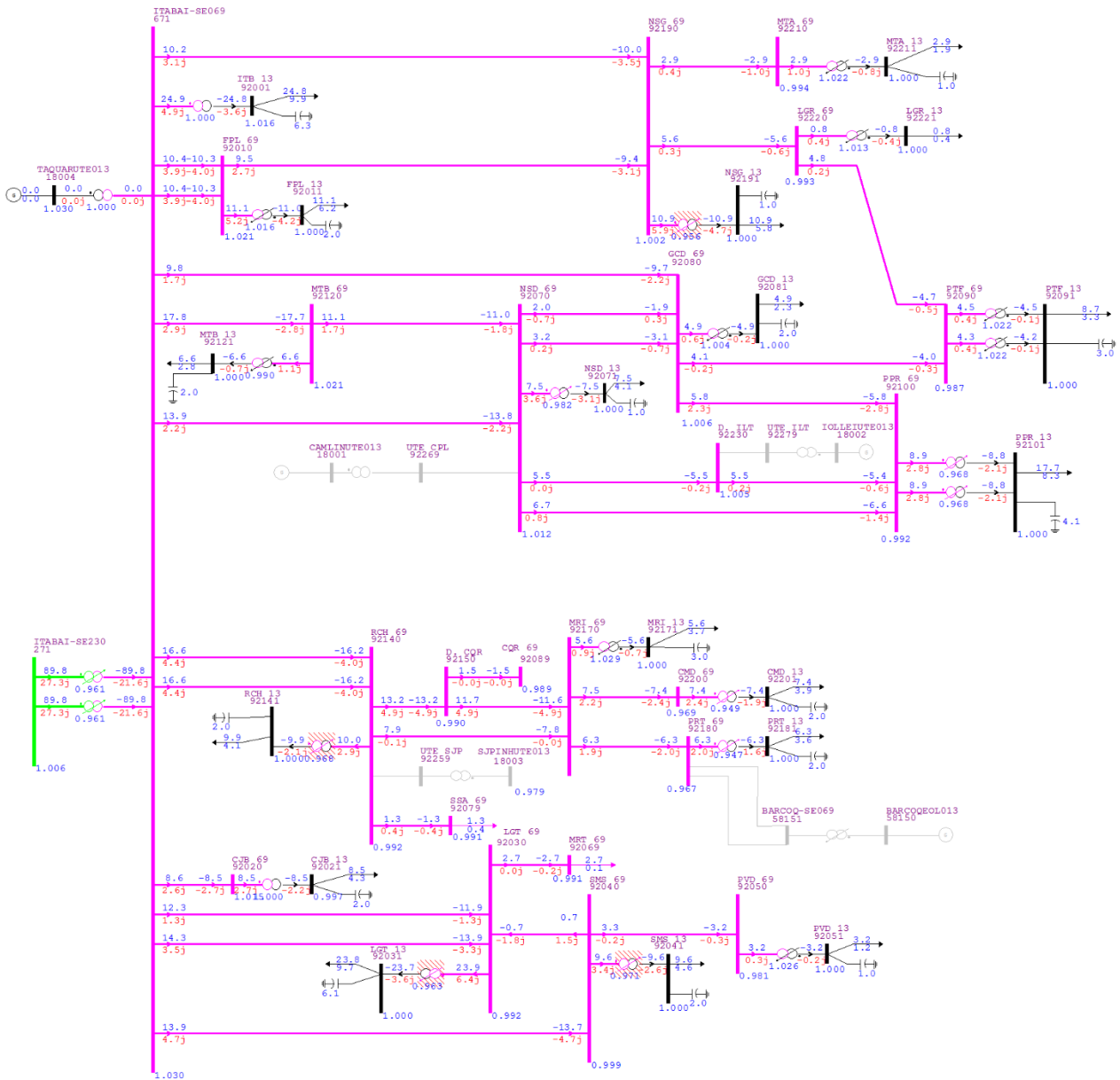


Figura 8-5 - Alternativa 2 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação

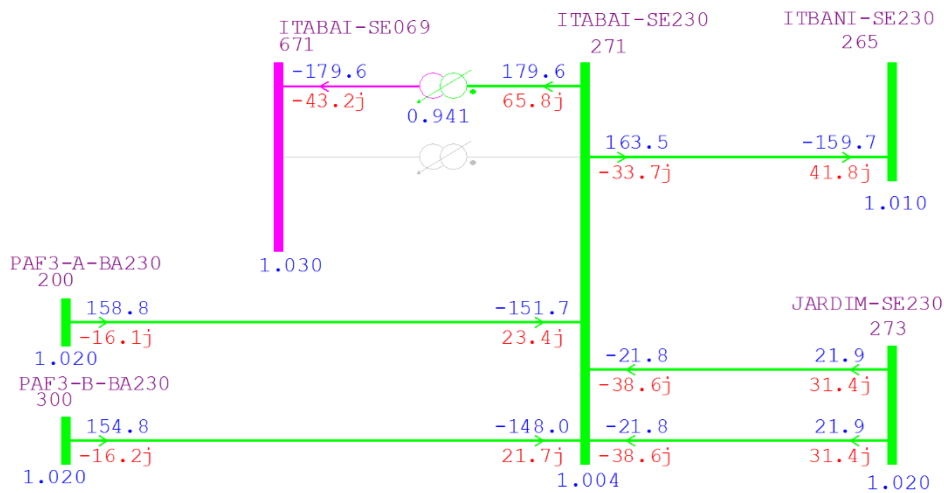


Figura 8-6 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência de 1 TR 230/69 kV 200 MVA da SE Itabaiana

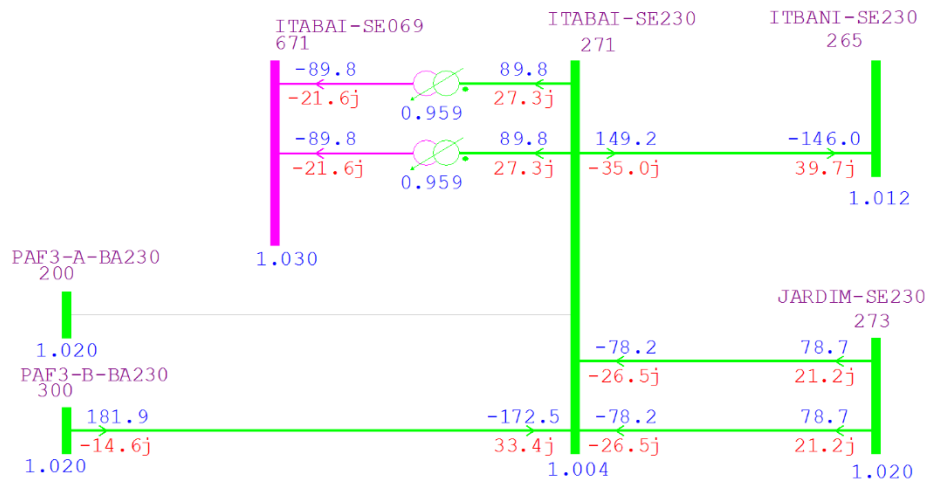


Figura 8-7 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2

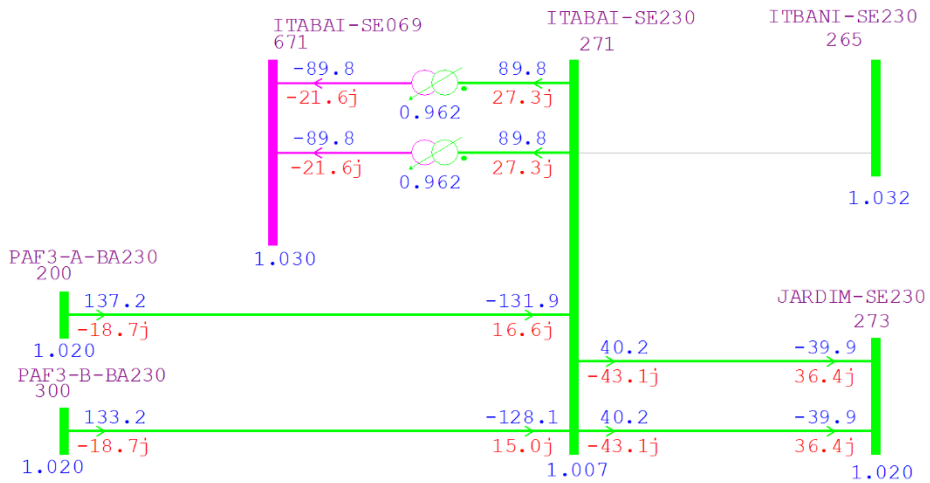


Figura 8-8 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha

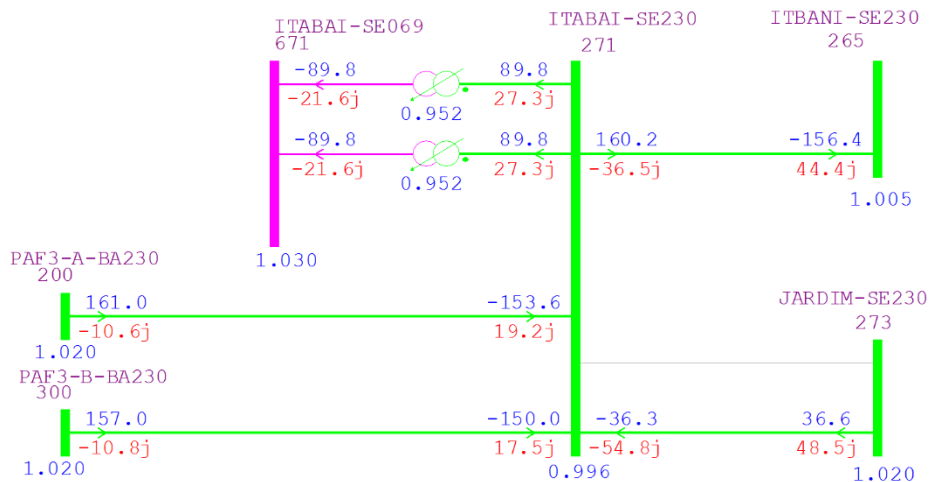


Figura 8-9 - Alternativa 2 - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Jardim – Itabaiana C1

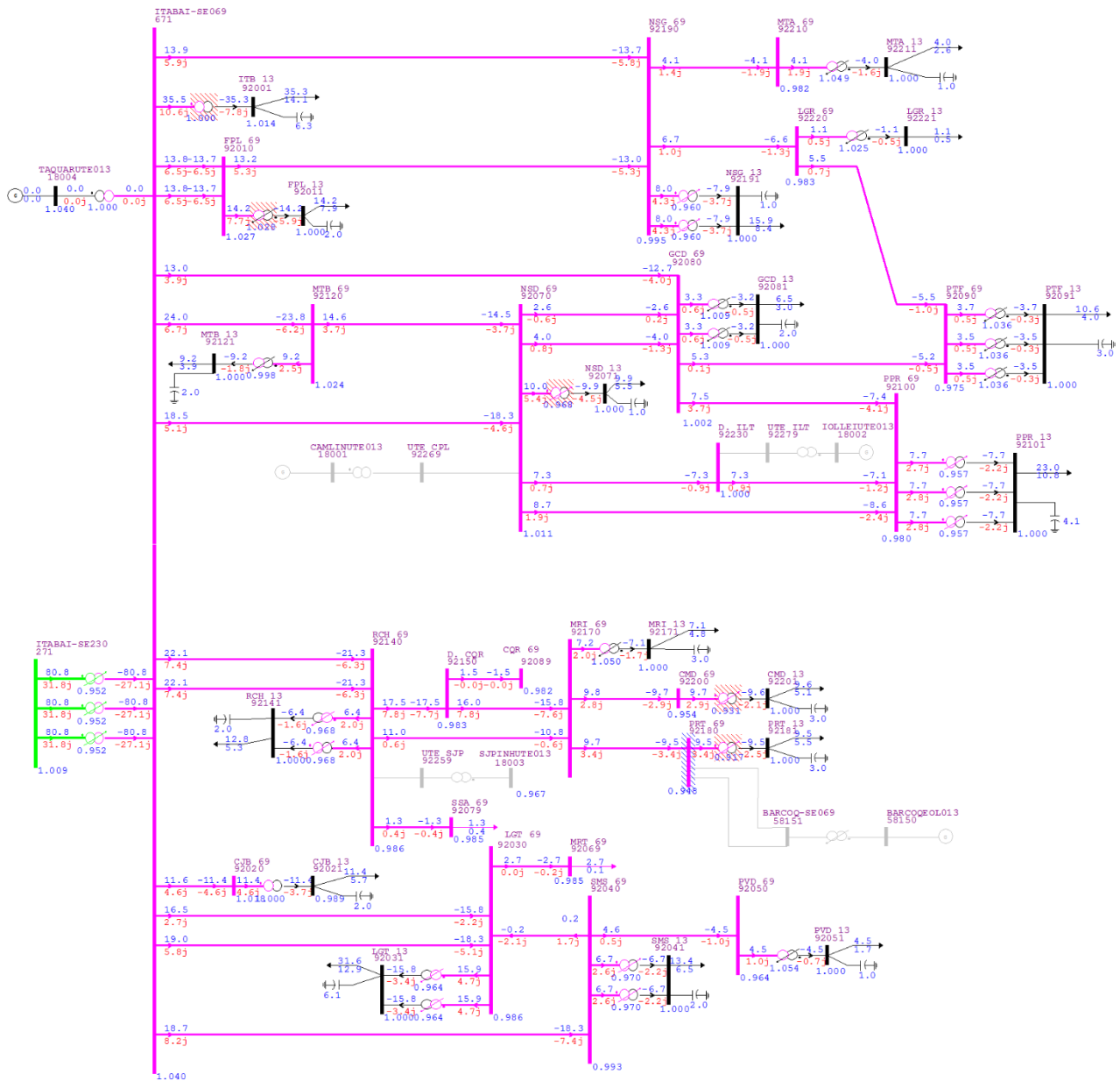


Figura 8-10 - Alternativa 2 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação

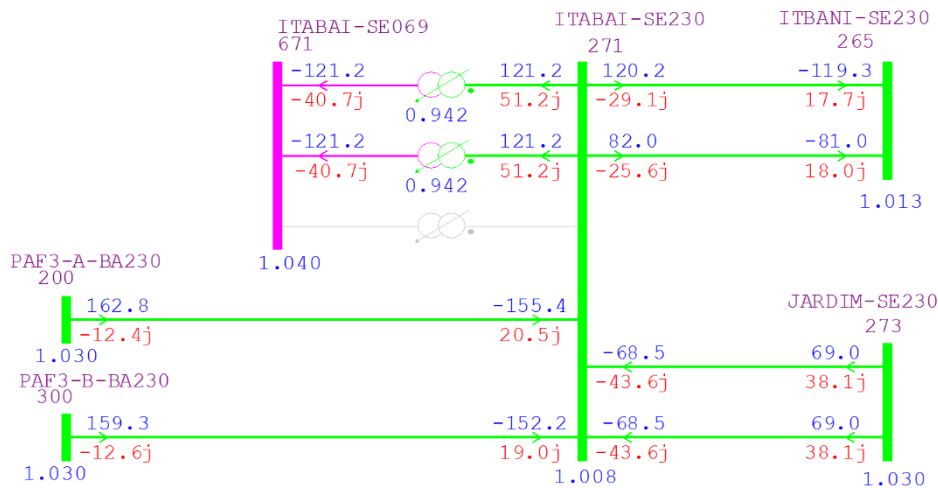


Figura 8-11 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência de 1 TR 230/69 kV 200 MVA da SE Itabaiana

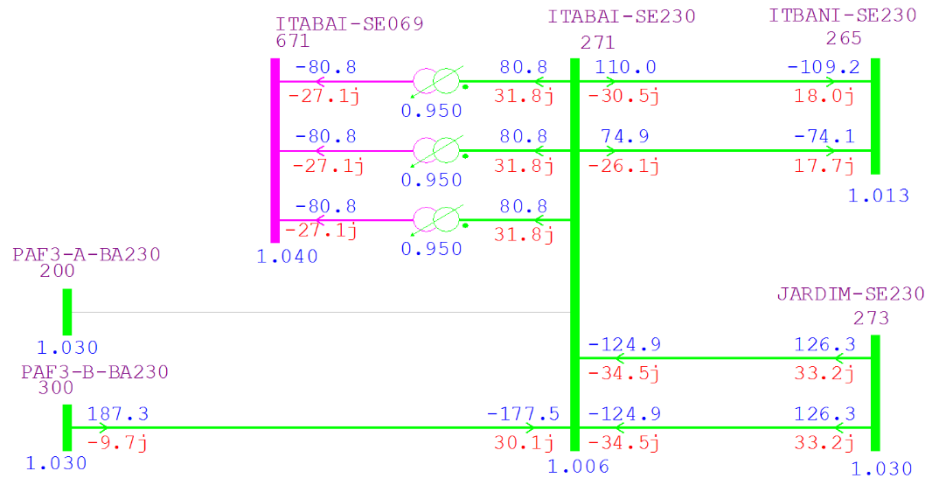


Figura 8-12 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2

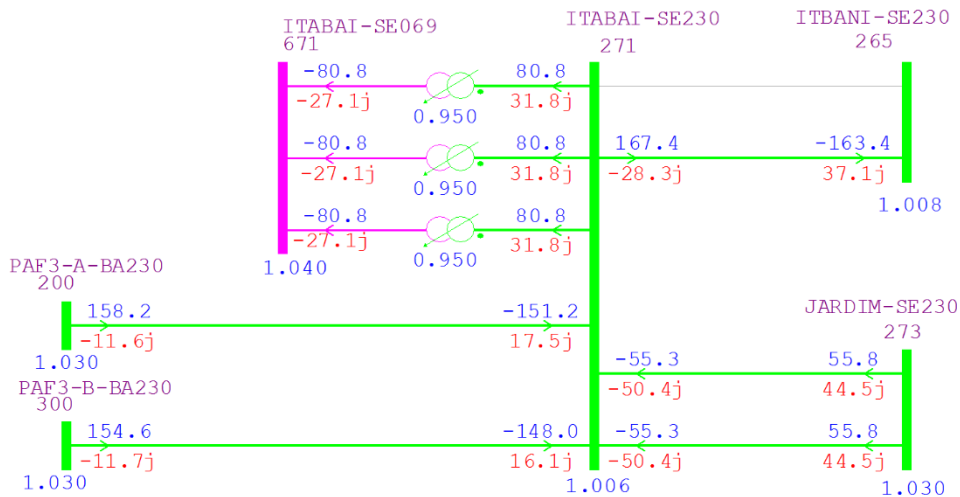


Figura 8-13 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Itabaianinha C2

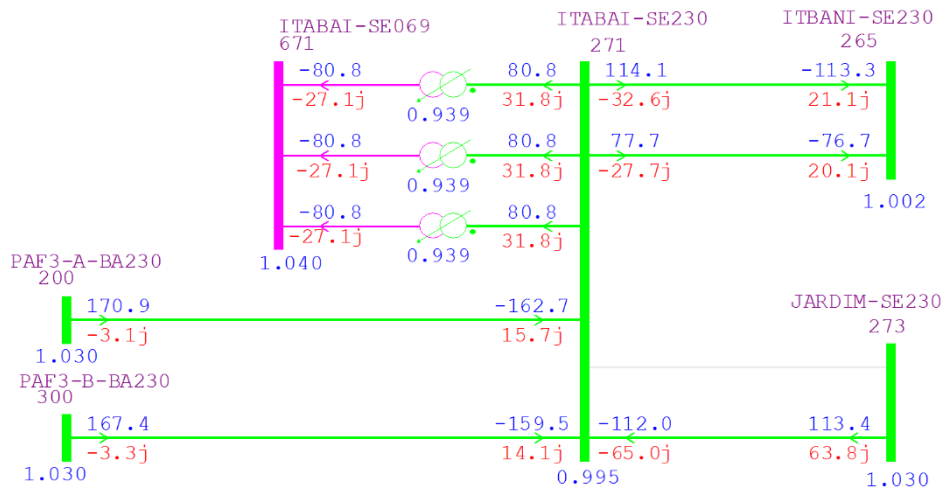


Figura 8-14 - Alternativa 2 - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Jardim - Itabaiana C1

8.3 Alternativa 3A

A Alternativa 3A propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita através da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km.

Já a conexão com o sistema de distribuição é feita através do seccionamento da LT 69 kV Moita Bonita – Nossa Senhora das Dores, em circuito duplo, condutor 1 x 336,5 MCM e extensão aproximada de 1,5 km. Além disso, é previsto o desvio da LT 69 kV Nossa Senhora das Dores – Itabaiana para Nossa Senhora das Dores – Moita Bonita, e posterior seccionamento na SE Moita Bonita II. É prevista ainda a LT 69 kV Moita Bonita II – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 46 km. Essas obras são suficientes para o adequado atendimento à região até o ano horizonte do estudo.

Tendo em vista que essa alternativa considera a utilização dos dois bays de entrada de linha em 230 kV disponíveis na SE Itabaiana para a integração do novo ponto de suprimento, propõem-se para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste a LT 230 kV Moita Bonita II – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 95 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-15 a Figura 8-20 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação e para as principais contingências.

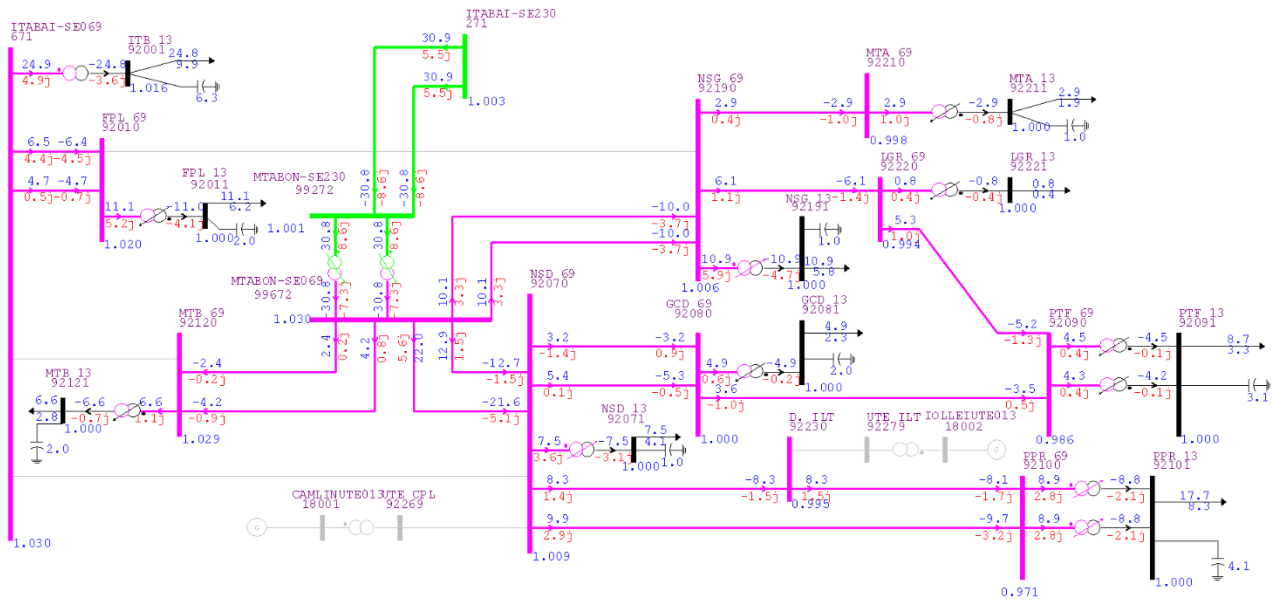


Figura 8-15 - Alternativa 3A - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação

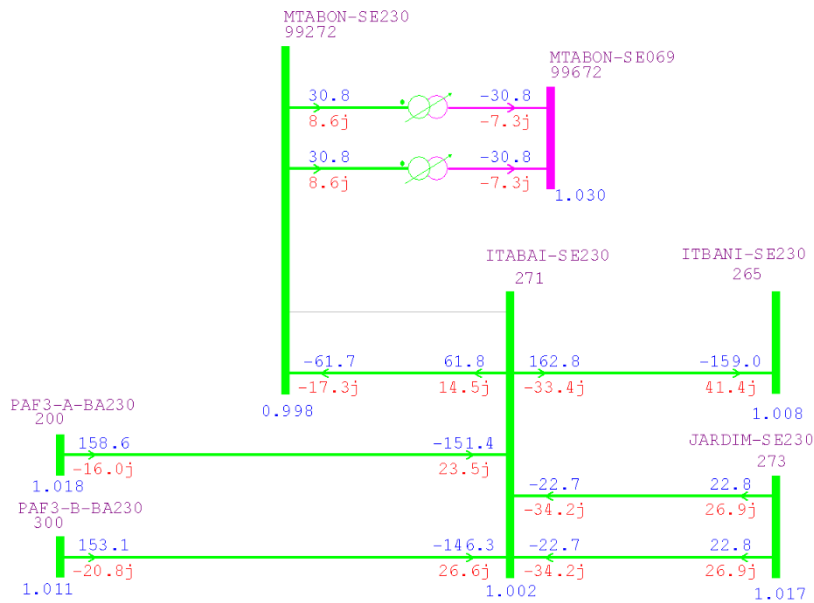


Figura 8-16 - Alternativa 3A - Ano 2025 - Carga Pesada - Contingência de um circuito da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II

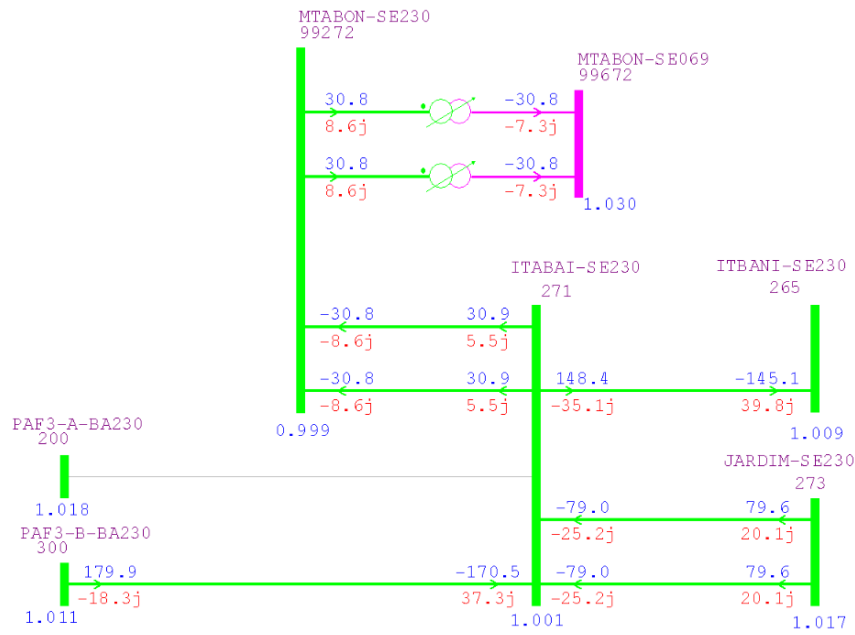


Figura 8-17 - Alternativa 3A - Ano 2025 - Carga Pesada - Contigência da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2

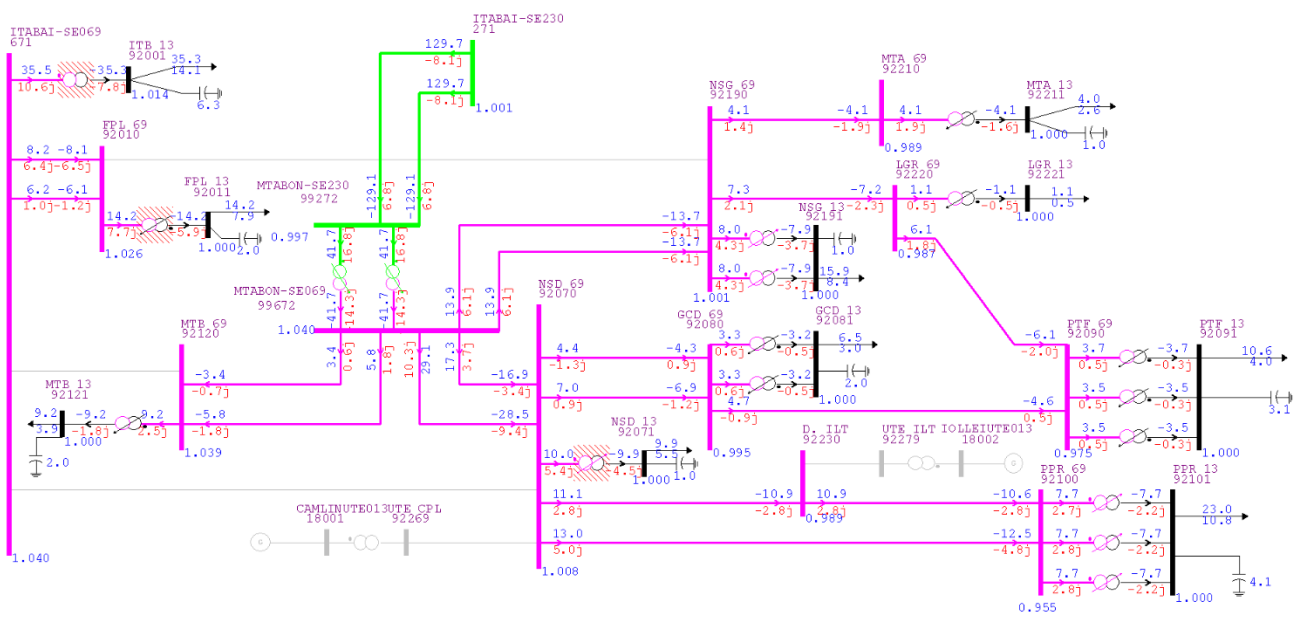


Figura 8-18 – Alternativa 3A - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação

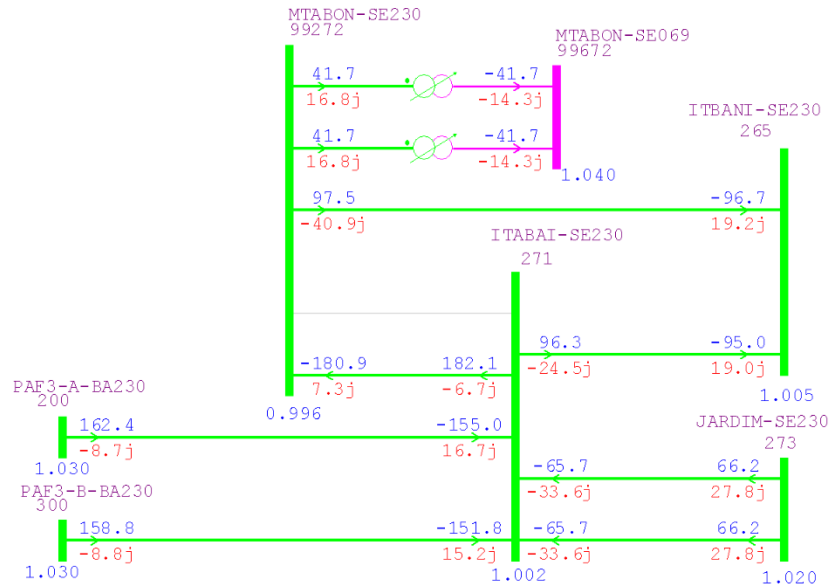


Figura 8-19 - Alternativa 3A - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência de um circuito da LT 230 kV Itabaiana – Moita Bonita II

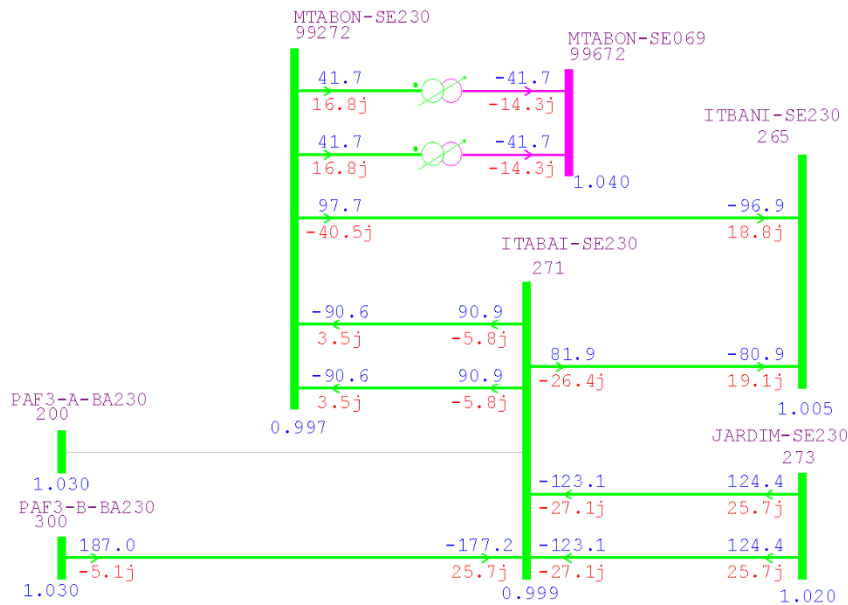


Figura 8-20 - Alternativa 3A - Ano 2035 - Carga Pesada - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2

8.4 Alternativa 3B

A Alternativa 3B é uma variante da Alternativa 3A e propõe também a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Moita Bonita II próxima à subestação de distribuição existente Moita Bonita e com os mesmos reforços na rede de distribuição, a diferença é que a conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 e para resolver a

questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

O seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE Moita Bonita II é previsto para ser realizado em circuito duplo, em condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 20 km. O ponto de seccionamento se encontra a 6 km da SE Itabaiana e a 161 km da E Paulo Afonso III.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-21 a Figura 8-24 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

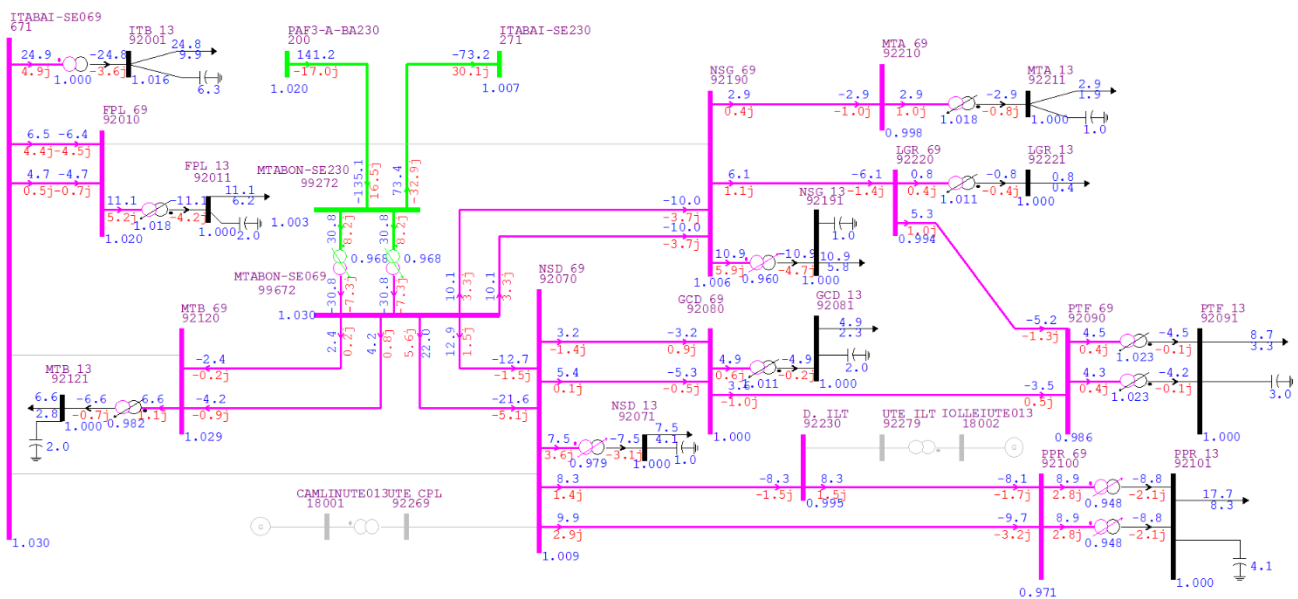


Figura 8-21 - Alternativa 3B - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

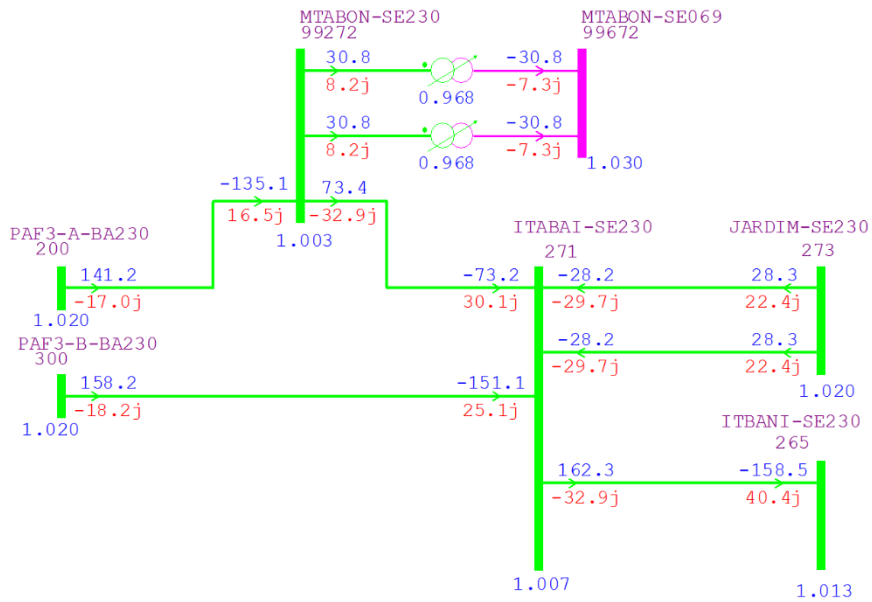


Figura 8-22 – Alternativa 3B - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

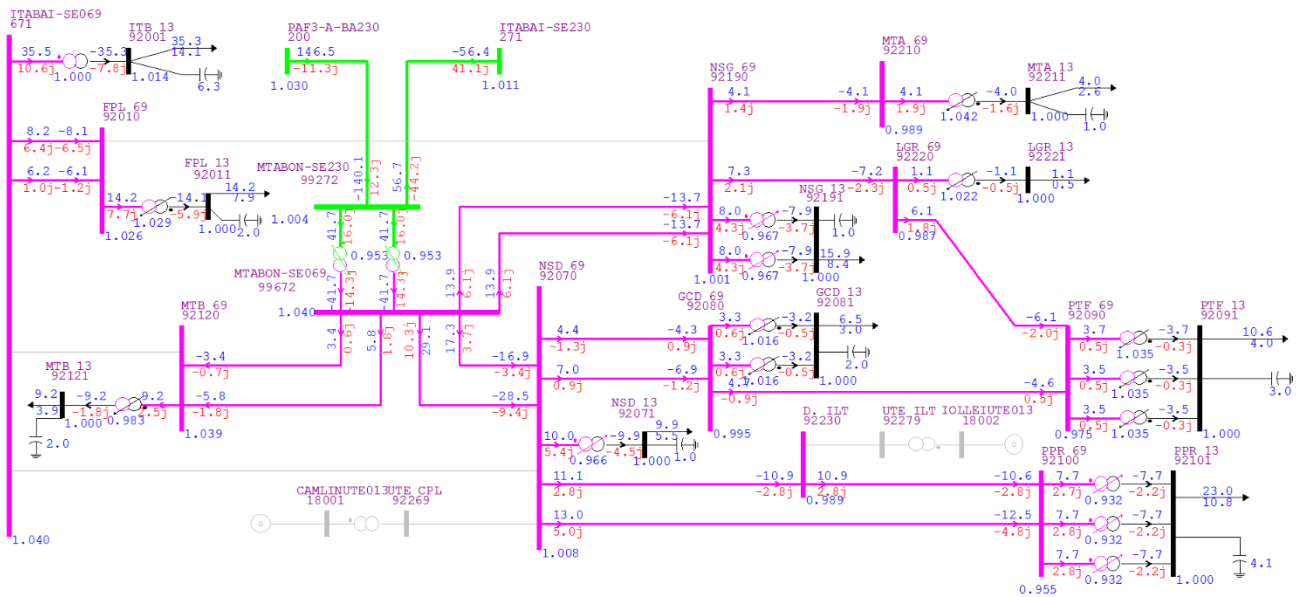


Figura 8-23 - Alternativa 3B - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

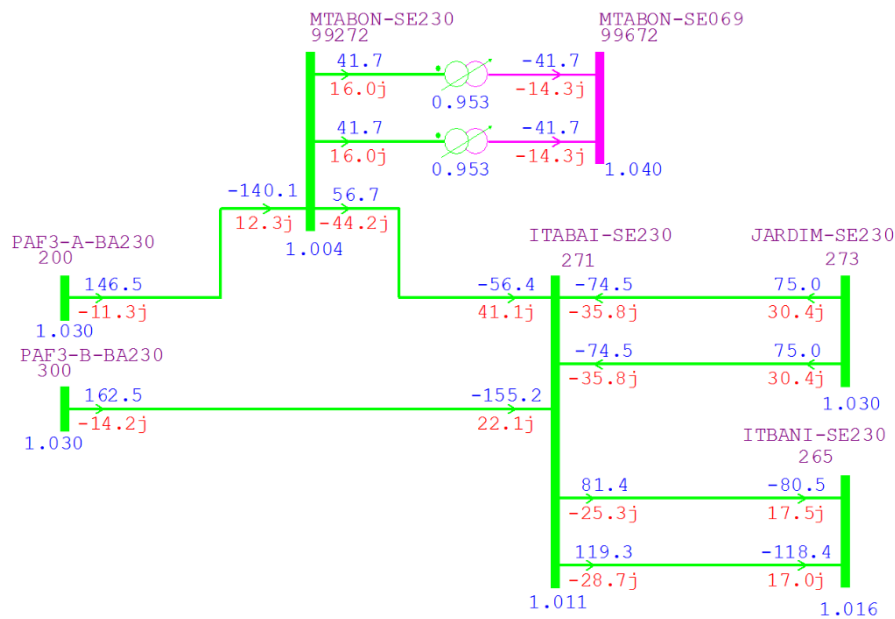


Figura 8-24 - Alternativa 3B - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.5 Alternativa 4

A Alternativa 4 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Graccho Cardoso II próxima à subestação de distribuição existente Graccho Cardoso e ao centro de cargas discutido na seção 7. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 45 km, sendo o ponto de seccionamento localizado a 35 km da SE Itabaiana e a 132 km da SE Paulo Afonso III. A integração com o sistema de distribuição é feita através da LT 69 kV Graccho Cardoso II – Graccho Cardoso, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 1 km, da LT 69 kV Graccho Cardoso II – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 26 km, e da LT 69 kV Graccho Cardoso II – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 40km.

Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-25 a Figura 8-28 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

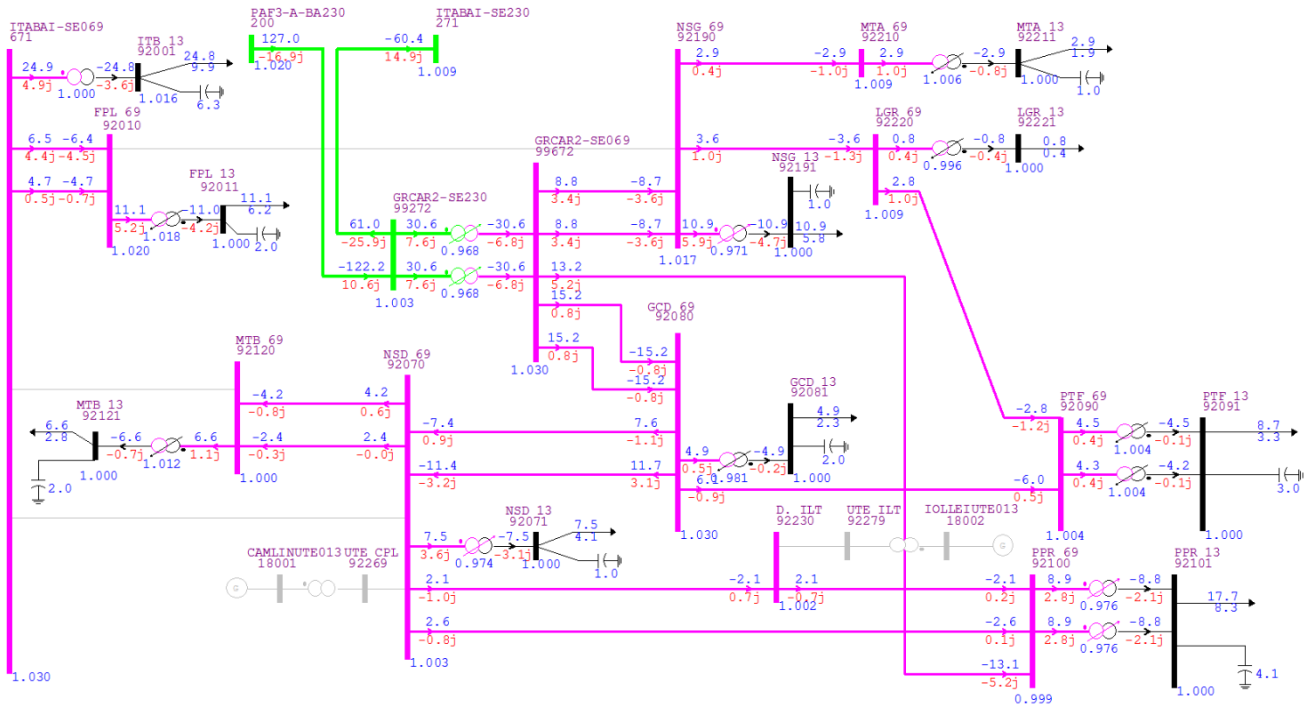


Figura 8-25 - Alternativa 4 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

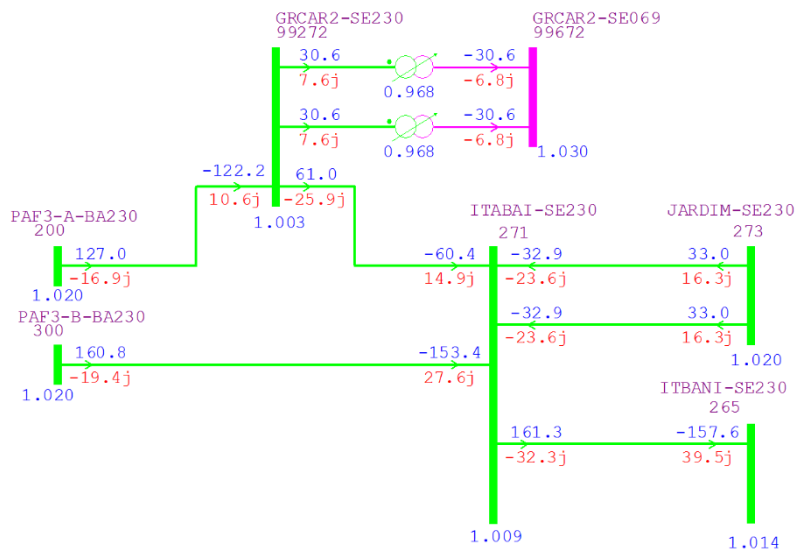


Figura 8-26 - Alternativa 4 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica

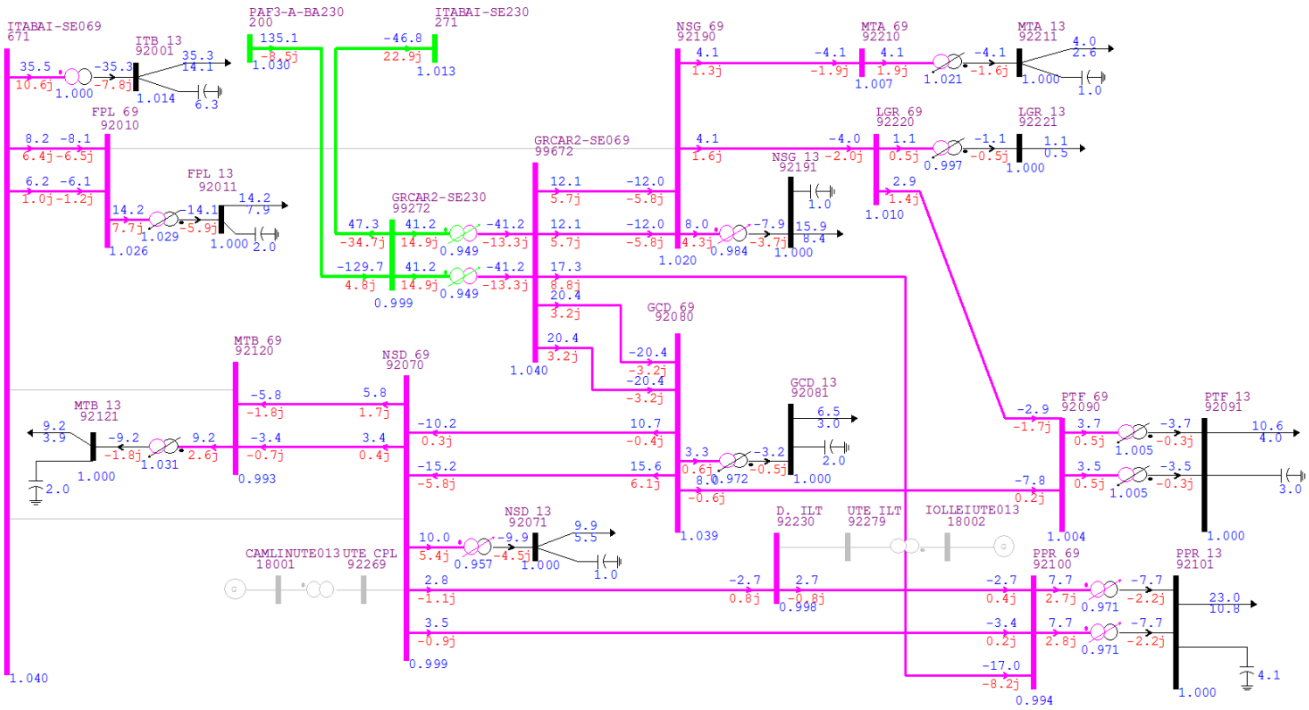


Figura 8-27 - Alternativa 4 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

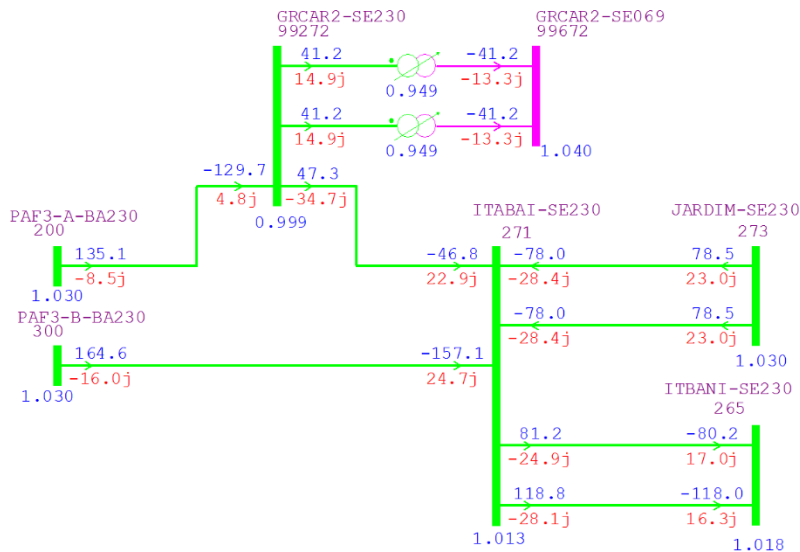


Figura 8-28 - Alternativa 4 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.6 Alternativa 5

A Alternativa 5 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Feira Nova, no município de Feira Nova. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 34 km. O ponto de seccionamento proposto encontra-se a 32 km da SE Itabaiana e a 135 km da SE

Paulo Afonso III. A integração como sistema de distribuição existente é feita pela LT 69 kV Feira Nova – Graccho Cardoso, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 12 km e pela LT 69 kV Feira Nova – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 15 km. Além disso é prevista a LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 40 km.

Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-29 a Figura 8-32 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

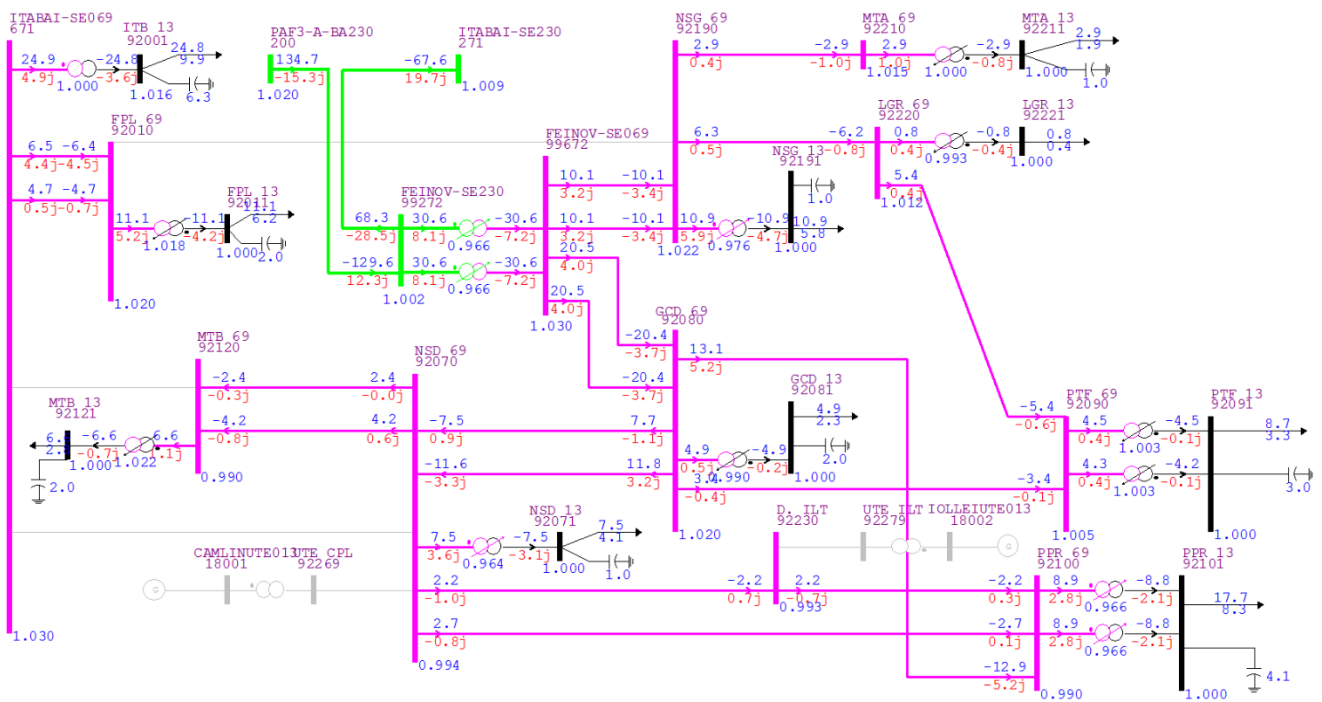


Figura 8-29 - Alternativa 5 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

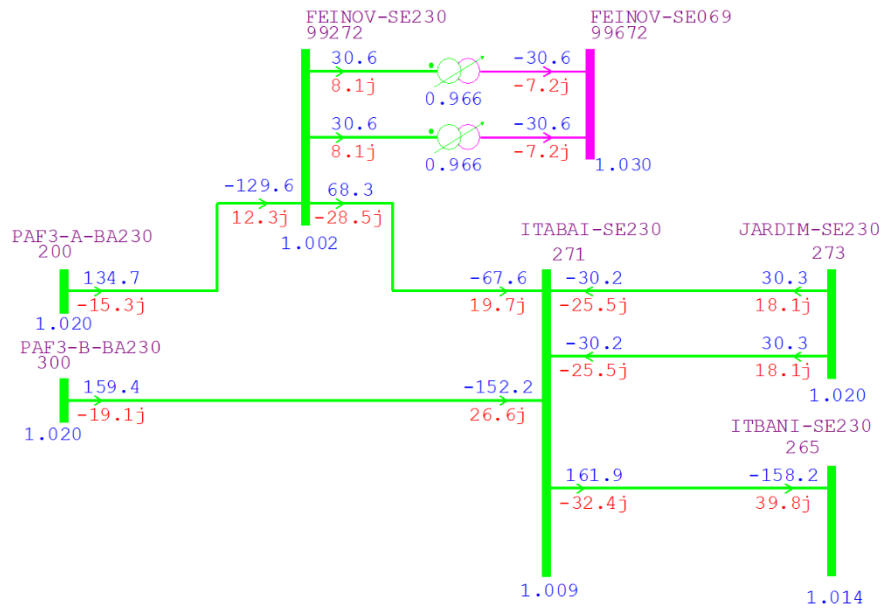


Figura 8-30 - Alternativa 5 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede básica

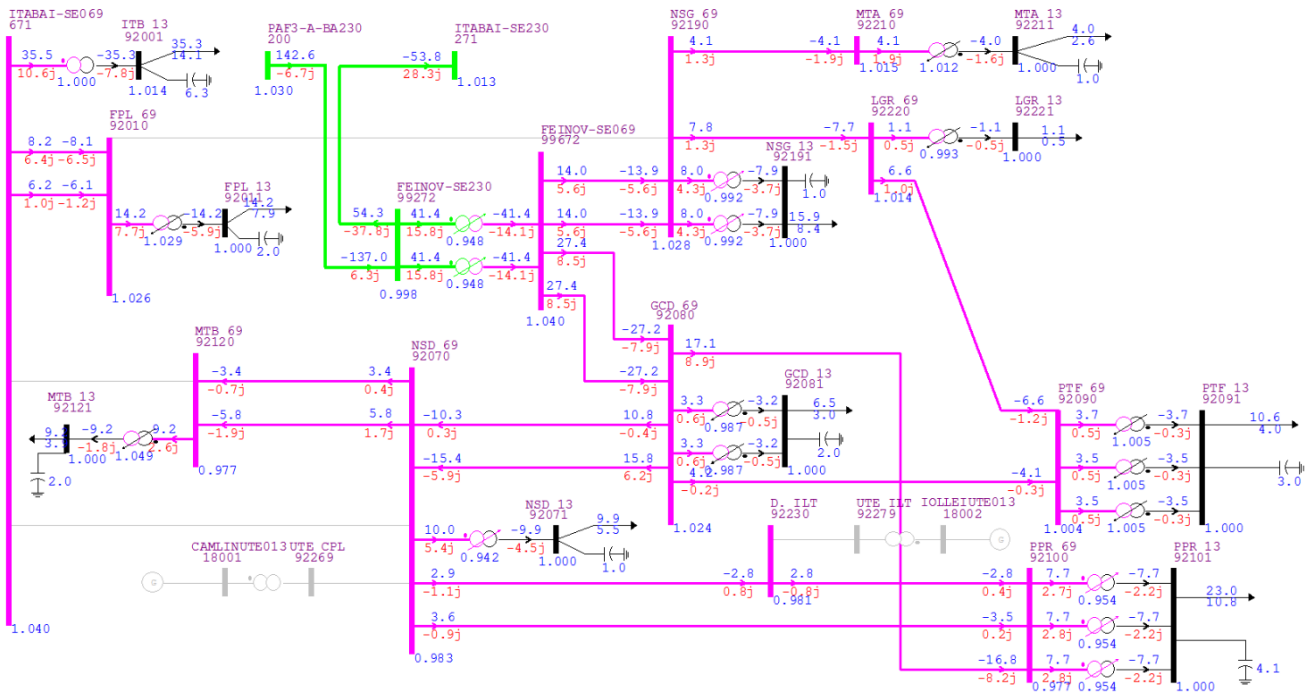


Figura 8-31 - Alternativa 5 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de Distribuição

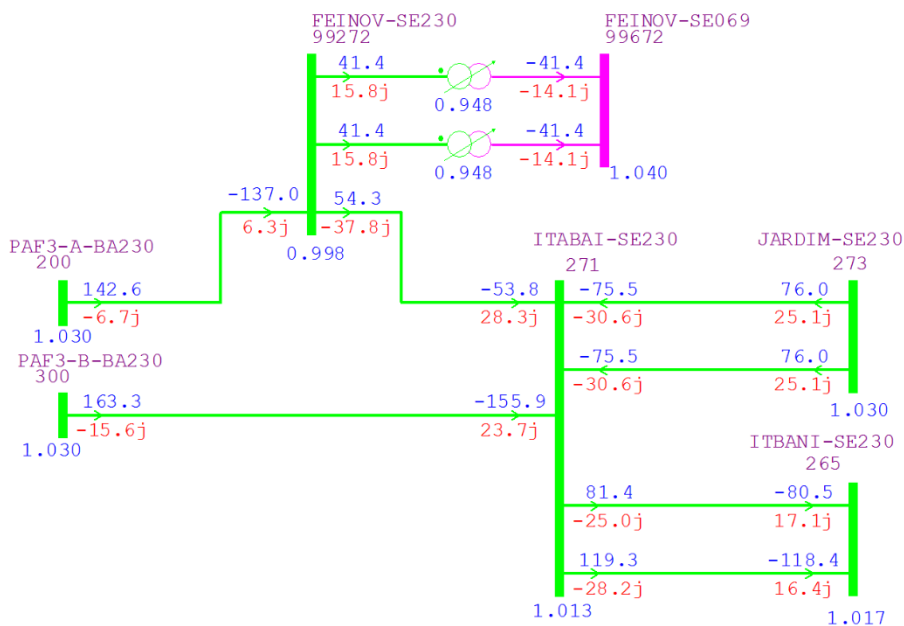


Figura 8-32 - Alternativa 5 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.7 Alternativa 6

A Alternativa 6 propõe a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km. A conexão com o sistema de distribuição existente é feita através da LT 69 kV Nossa Senhora da Glória II – Nossa Senhora da Glória, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 4 km e da LT 69 kV Nossa Senhora da Glória II – Graccho Cardoso, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão aproximada de 28 km. Além disso, é prevista a LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá, em circuito simples, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 40 km.

Para solucionar a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-33 a Figura 8-36 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

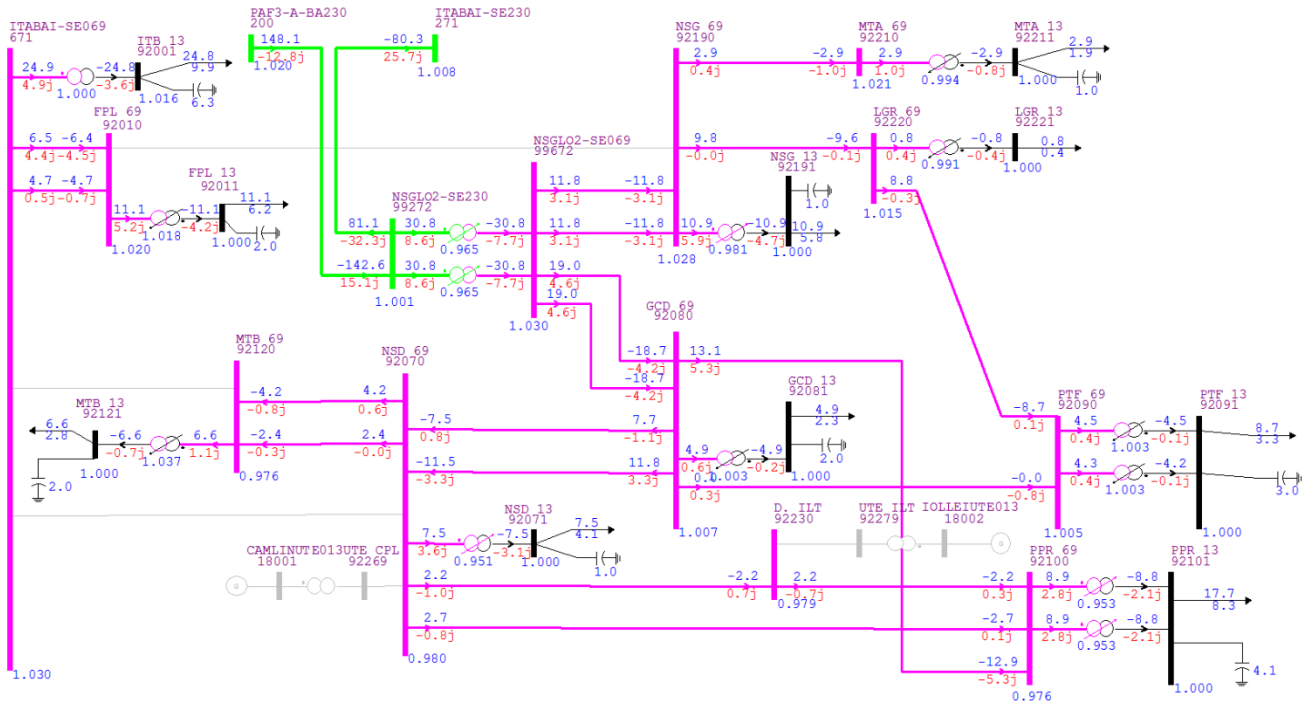


Figura 8-33 - Alternativa 6 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

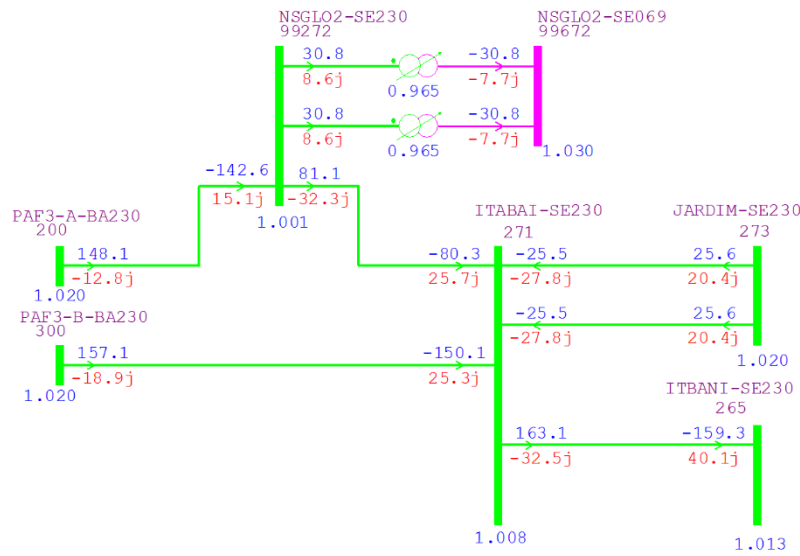


Figura 8-34 - Alternativa 6 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

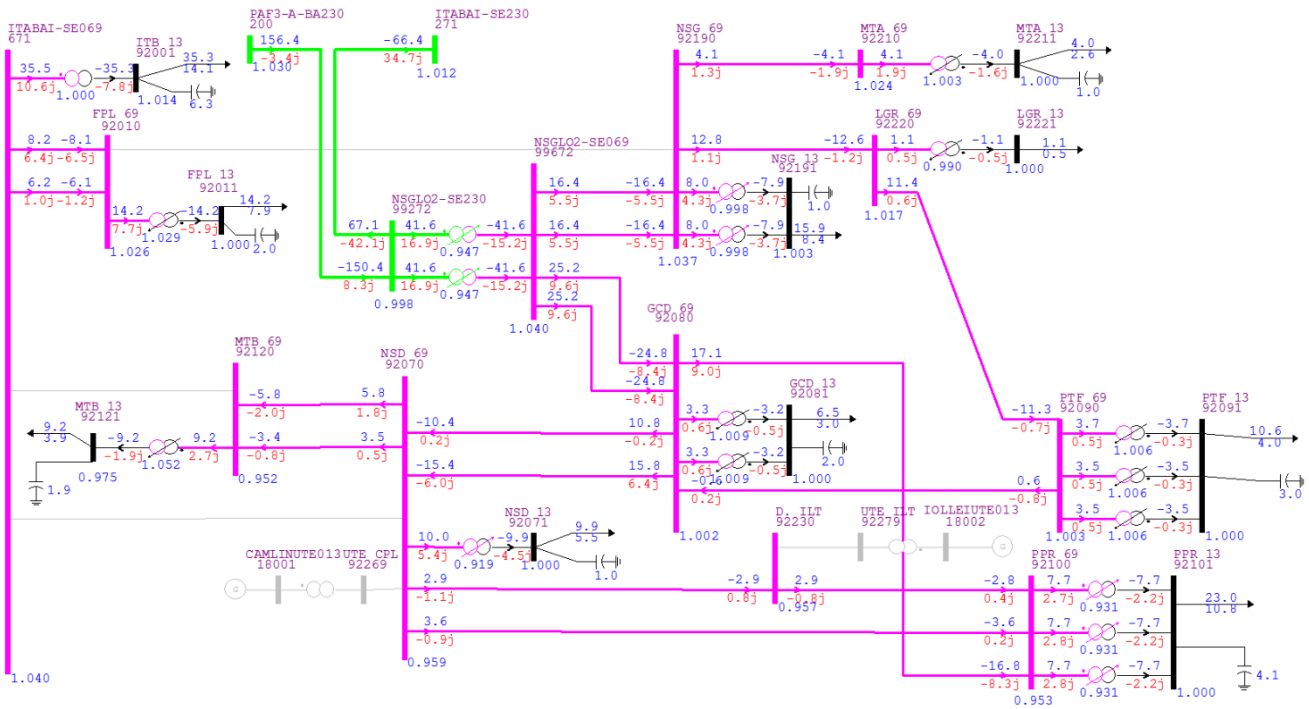


Figura 8-35 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

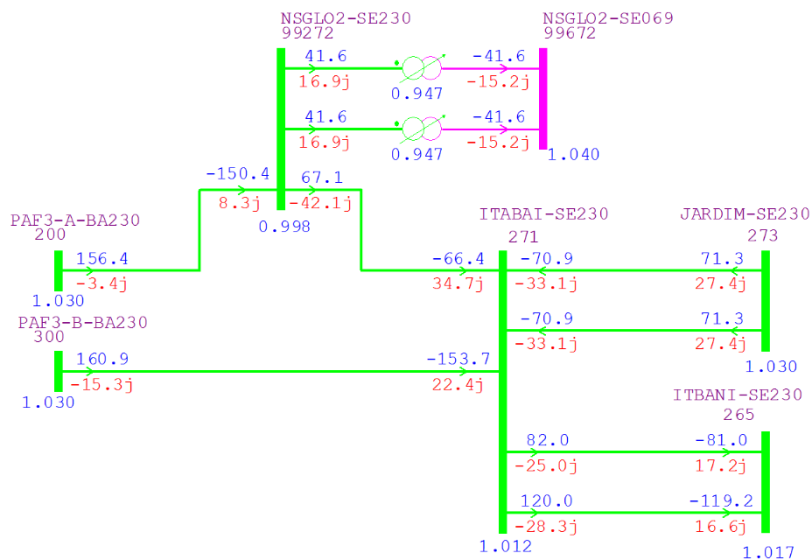


Figura 8-36 - Alternativa 6 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.8 Alternativa 7

A Alternativa 7 considera a implantação do nível de tensão 138 kV no sistema de distribuição da região, através da nova SE 230/138 kV Nossa Senhora Aparecida com 2 ATF 230/138 kV de 100 MVA. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 e extensão de 1 km. O ponto de seccionamento localiza-se a 41 km da SE Itabaiana e a 126 km da SE Paulo Afonso III.

Para integração com o sistema em 69 kV são previstos um abaixamento 138/69 kV – 50 MVA na SED Nossa Senhora da Glória e um abaixamento 138/69 kV – 60 MVA na SED Graccho Cardoso, que se conectam através das LTs 138 kV Nossa Senhora Aparecida – Nossa Senhora da Glória (19 km) e Nossa Senhora da Glória – Graccho Cardoso (28 km), ambas em circuito duplo e condutor 1 x 636 MCM.

Para resolver a questão do escoamento de energia da região Nordeste é proposta a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 78,4 km.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-37 a Figura 8-40 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

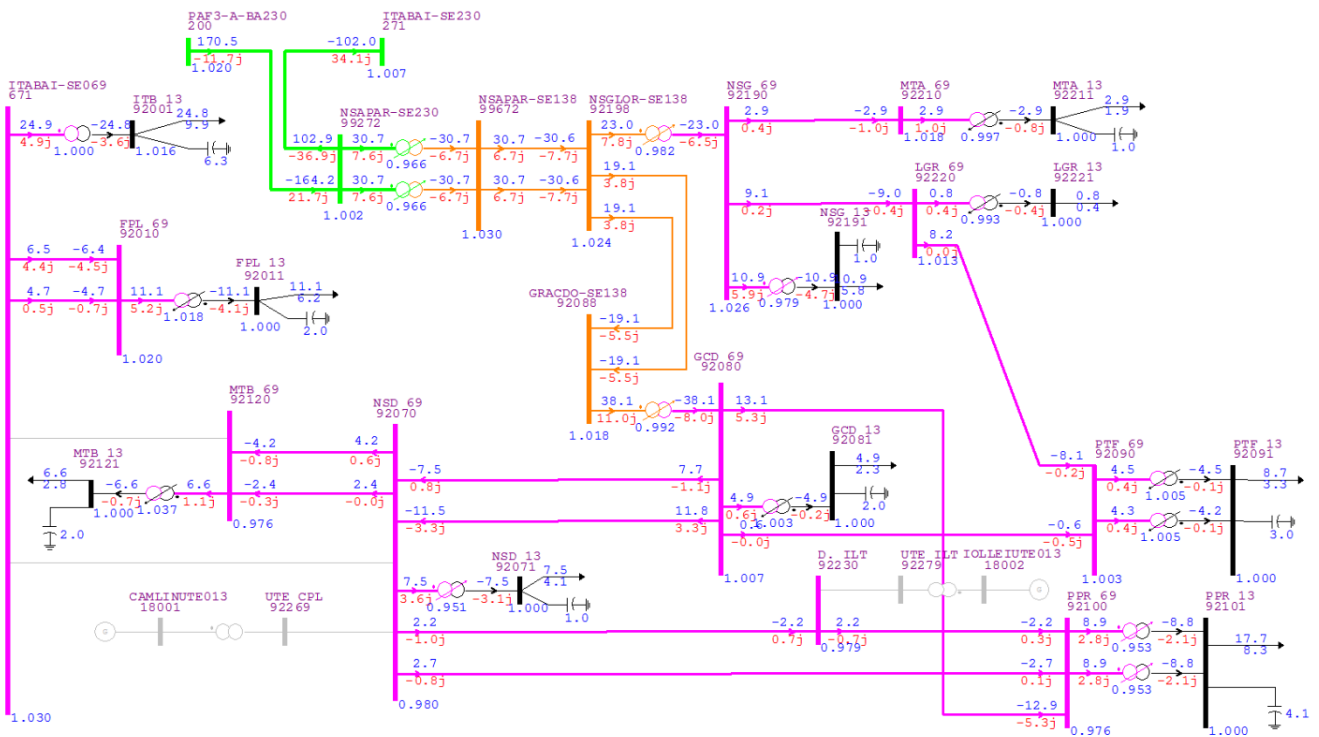


Figura 8-37 - Alternativa 7 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

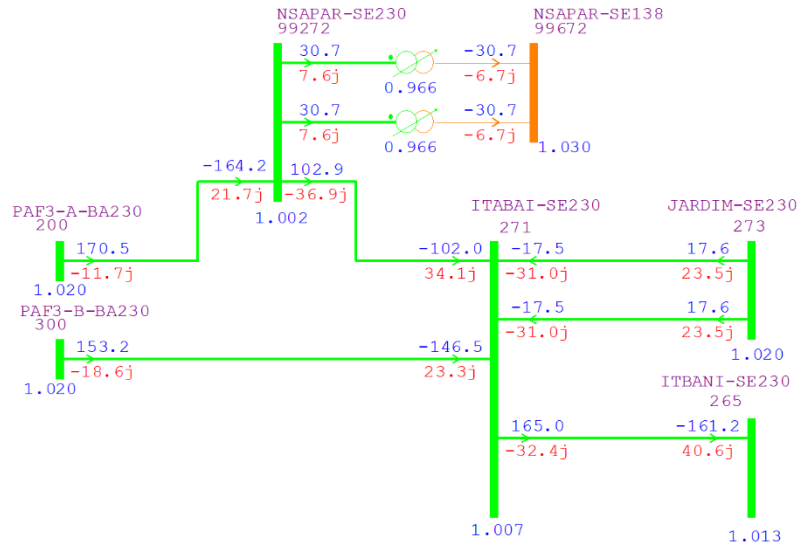


Figura 8-38 - Alternativa 7 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

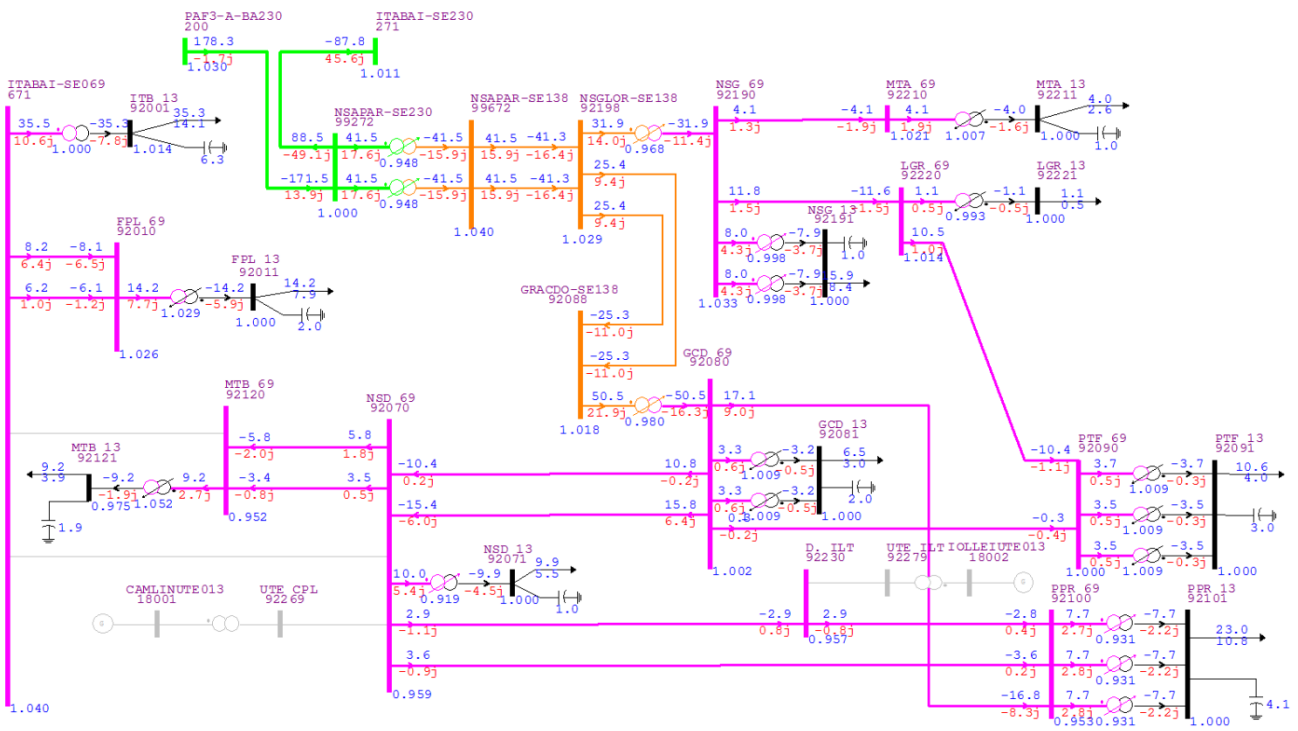


Figura 8-39 - Alternativa 7 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

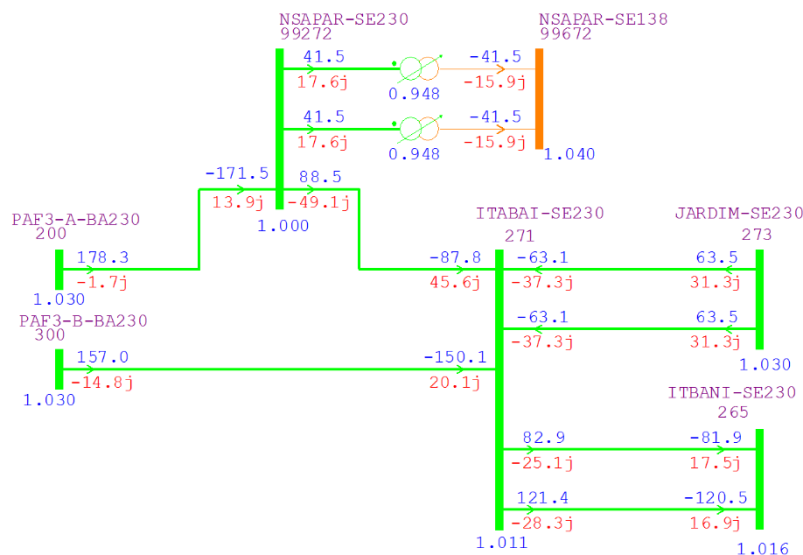


Figura 8-40 - Alternativa 7 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.9 Alternativa 8

A Alternativa 8, por sua vez é uma variante da Alternativa 6, pois propõe também a implantação da nova SE 230/69 kV (2x 150 MVA) Nossa Senhora da Glória II, próxima à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória. A conexão com o sistema de transmissão existente é feita no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, em circuito duplo, condutor 1 x 636 MCM e extensão de 20 km. São previstas ainda a LT 69 kV Nossa Senhora da Glória – CD – 1 x 636 MCM – 4 km, LT 69 kV Nossa Senhora da Glória II – Graccho Cardoso – CD – 1 x 636 MCM – 28km, LT 69 kV Graccho Cardoso – Propriá – CS – 1 x 636 MCM – 40 km.

A diferença entre a Alternativa 8 e a Alternativa 6 está na solução proposta para a questão do escoamento de energia da região Nordeste. A Alternativa 8 propõe para o ano 2026 a implantação da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, em circuito simples, condutor 2 x 795 MCM e extensão de 73,4 km além da desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1. Essa desativação promove a radialização do eixo em 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana – Itabaianinha – Catu numa abordagem semelhante à adotada no “Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia – EPE-DEE-RE-062/2020-ver0”, em que foi recomendada a radialização do eixo em 230 kV Paulo Afonso III – Cícero Dantas – Olindina – Alagoinhas II – Catu, através da desativação do trecho Cícero Dantas – Oliindina. Isso faz com que os elevados fluxos de escoamento de energia da região Nordeste não sejam forçados a passar pelo eixo de 230kV existente, que acabaria demandando reforços adicionais à medida que os potenciais de geração fossem aumentando na região Nordeste.

Para a SE Itabaiana, é prevista para o ano 2025 a substituição de 2 dos atuais transformadores 230/69 kV de 100 MVA da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA, além do remanejamento do terceiro

transformador 230/69 kV de 100 MVA para a SE Itabaianinha. Observa-se a necessidade do terceiro transformador 230/69 kV - 150 MVA na SE Itabaiana no ano 2035.

Da Figura 8-41 a Figura 8-44 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação. Os resultados das simulações das principais contingências são mostrados nas tabelas da seção 8.10.

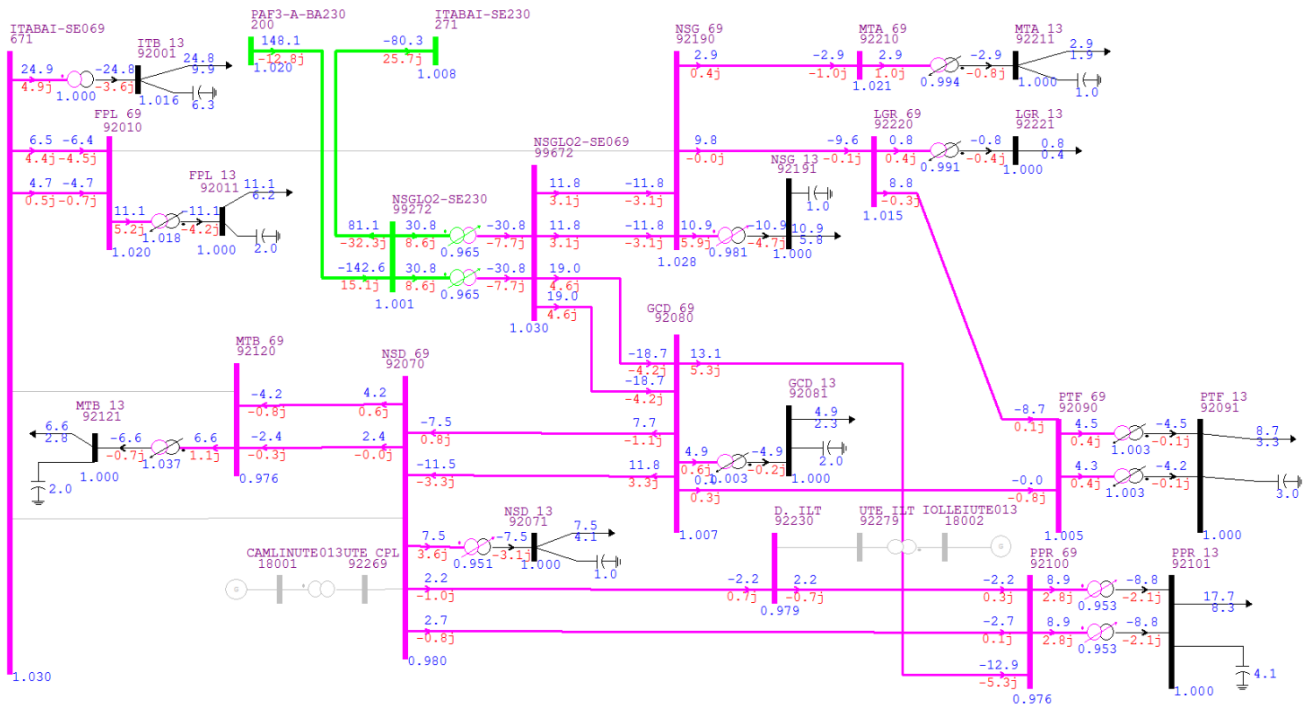


Figura 8-41 - Alternativa 8 - Ano 2025 – Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede de distribuição

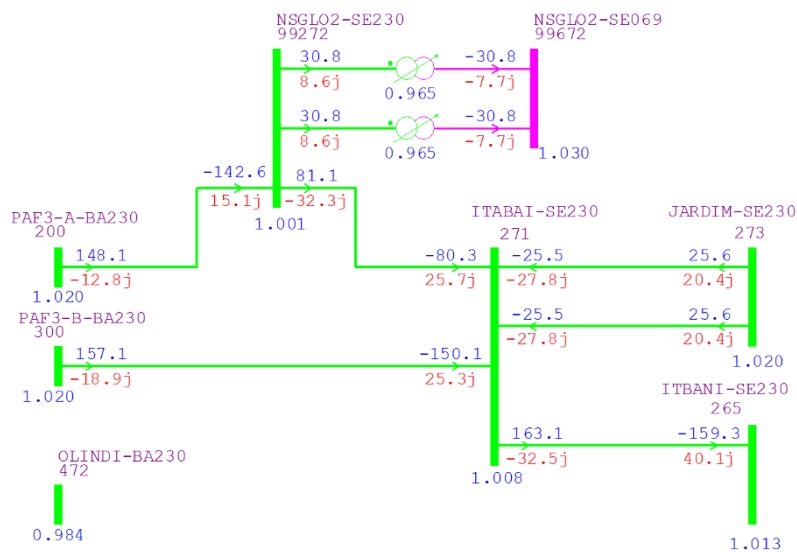


Figura 8-42 - Alternativa 8 - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

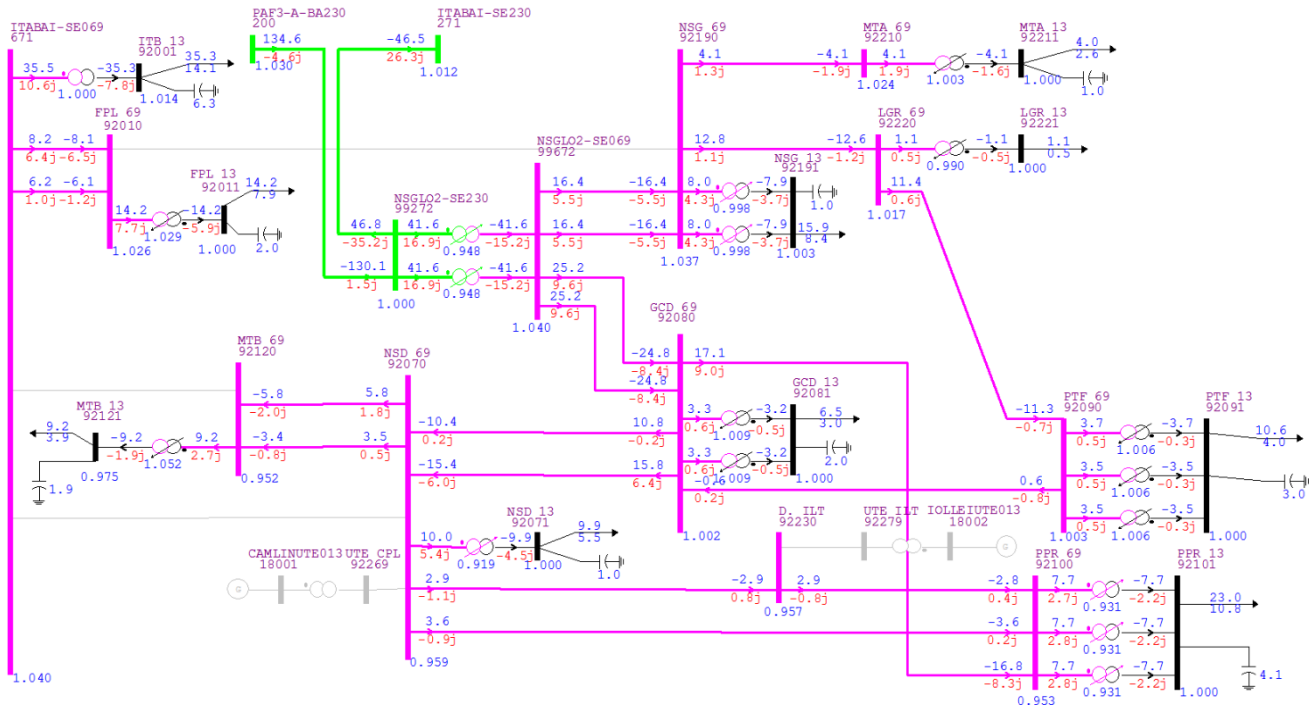


Figura 8-43 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Carga Pesada - Regime normal de operação

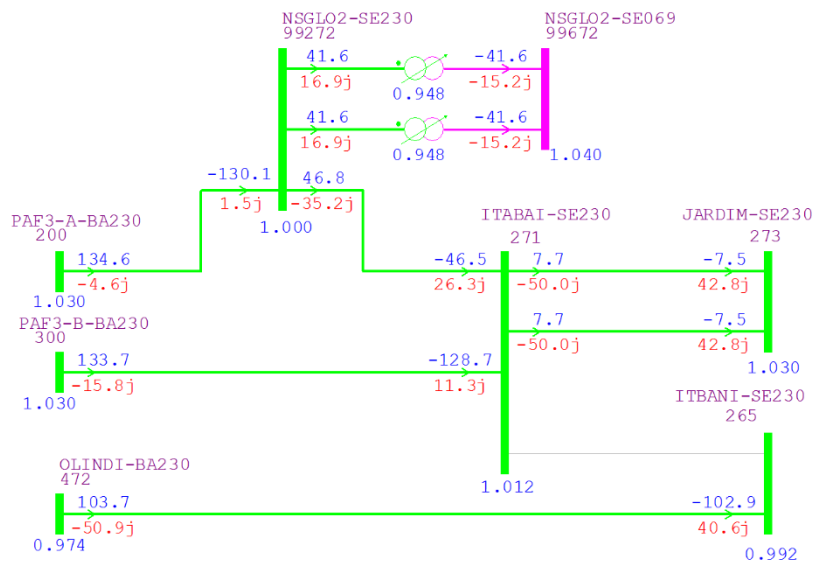


Figura 8-44 - Alternativa 8 - Ano 2035 - Carga Pesada - Regime normal de operação – Rede Básica

8.10 Análise de Contingências das Alternativas 1, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8

As tabelas a seguir mostram de forma comparada os resultados das análises de contingências para as alternativas 1, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8, que tem em comum um novo ponto de suprimento que se conecta no seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2.

Tabela 8-1 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Tensões (pu)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Paulo Afonso III B	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaiana	230	1,005	1,005	1,006	1,006	1,005	1,005	1,005
Nova SE	230	0,994	0,999	0,990	0,991	0,991	0,996	0,991
Jardim	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaianinha	230	1,013	1,012	1,014	1,013	1,013	1,013	1,013
Olindina	230	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982

Tabela 8-2 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE - Fluxos (MW e Mvar)															
Linhas	Capacidade (MVA)	A1		A3B		A4		A5		A6		A7		A8	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%	
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	62	9	62	13	62	4	62	7	62	9	62	10	62	9
		20%		20%		19%		20%		20%		20%		20%	
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	182	-15	182	-14	182	-15	182	-15	182	-15	182	-14	182	-15
		56%		56%		56%		56%		56%		56%		56%	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-77	-22	-77	-24	-77	-20	-77	-21	-77	-22	-77	-22	-77	-22
		26%		26%		26%		26%		26%		26%		26%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-77	-22	-77	-24	-77	-20	-77	-21	-77	-22	-77	-22	-77	-22
		26%		26%		26%		26%		26%		26%		26%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	149	-34	149	-34	149	-33	149	-33	149	-34	149	-34	149	-34
		62%		62%		62%		62%		62%		62%		62%	
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8-3 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Paulo Afonso III B	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaiana	230	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009
Nova SE	230	0,995	0,994	0,996	0,995	0,994	0,999	0,994
Jardim	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaianinha	230	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015
Olindina	230	0,983	0,983	0,983	0,983	0,983	0,983	0,983

Tabela 8-4 – Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE - Fluxos (MW e Mvar)															
Linhas	Capacidade (MVA)	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8							
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
		%		%		%		%		%					
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	63	-10	63	-8	62	-9	62	-6	63	-2	62	-2	63	-2
		20%		20%		20%		20%		19%		19%		19%	
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	172	-18	172	-18	172	-18	172	-18	172	-18	172	-18	172	-18
		53%		53%		53%		53%		53%		53%		53%	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17
		18%		18%		18%		18%		18%		18%		18%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17	-54	-17
		18%		18%		18%		18%		18%		18%		18%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	156	-32	156	-32	156	-32	156	-32	156	-32	156	-32	156	-32
		64%		64%		64%		64%		64%		64%		64%	
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 8-5 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Paulo Afonso III B	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaiana	230	1,007	1,006	1,008	1,007	1,007	1,006	1,007
Nova SE	230	1,000	1,001	1,000	0,998	0,997	0,998	0,997
Jardim	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Itabaianinha	230	1,015	1,013	1,015	1,015	1,014	1,013	1,014
Olindina	230	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982

Tabela 8-6 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana - Fluxos (MW e Mvar)									
Linhas	Capacidade (MVA)	A1	A3A	A4	A5	A6	A7	A8	
		MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	147 -14 46%	164 -13 51%	146 -13 45%	155 -12 48%	170 -9 53%	196 -8 61%	170 -9 53%	
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-77 28 26%	-93 39 32%	-76 22 25%	-85 28 28%	-99 34 33%	-124 44 42%	-99 34 33%	
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-92 -14 30%	-85 -20 28%	-92 -12 29%	-89 -14 28%	-82 -18 27%	-71 -22 24%	-82 -18 27%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-92 -14 30%	-85 -20 28%	-92 -12 29%	-89 -14 28%	-82 -18 27%	-71 -22 24%	-82 -18 27%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	146 -33 60%	147 -34 61%	146 -33 60%	147 -33 60%	148 -33 61%	151 -33 62%	148 -33 61%	
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	

Tabela 8-7 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada - Tensões (pu)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Paulo Afonso III B	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaiana	230	1,008	1,007	1,008	1,008	1,007	1,007	1,006
Nova SE	230	0,986	0,996	0,977	0,979	0,980	0,988	0,979
Jardim	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaianinha	230	1,014	1,013	1,014	1,014	1,013	1,013	0,991
Olindina	230	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,974

Tabela 8-8 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2025 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2025 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE - Fluxos (MW e Mvar)									
Linhas	Capacidade (MVA)	A1	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
		MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-	-	-	-	-	-	-	-
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	84 25 27%	84 30 28%	84 22 27%	84 25 27%	84 28 28%	84 31 28%	84 28 28%	
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	188 -10 57%	188 -9 57%	188 -10 57%	188 -10 57%	188 -9 57%	187 -9 57%	159 -10 49%	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-124 -30 40%	-124 -32 41%	-124 -29 40%	-124 -30 40%	-125 -31 41%	-124 -33 41%	-45 -53 22%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-124 -30 40%	-124 -32 41%	-124 -29 40%	-124 -30 40%	-125 -31 41%	-124 -33 41%	-45 -53 22%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	75 -25 32%	75 -25 32%	75 -25 32%	75 -25 32%	75 -25 32%	75 -25 32%	- -	
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	110 -29 14%	110 -29 14%	110 -29 14%	110 -29 14%	110 -29 14%	110 -29 14%	- -	
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	- -	- -	- -	- -	- -	- -	104 -50 15%	

Tabela 8-9 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2055 – Carga Pesada - Tensões (pu)

Ano 2035 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Paulo Afonso III B	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaiana	230	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015
Nova SE	230	0,964	0,964	0,969	0,969	0,972	0,977	0,972
Jardim	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaianinha	230	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	0,992
Olindina	230	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,974

Tabela 8-10 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III - Nova SE – Ano 2035 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2035 - Contingência da LT 230 kV Itabaiana - Nova SE - Fluxos (MW e Mvar)															
Linhas	Capacidade (MVA)	A1		A3		A4		A5		A6		A7		A8	
		MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
		%		%		%		%		%		%		%	
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	85	11	86	14	85	11	85	14	85	19	85	22	85	19
		26%		27%		26%		26%		27%		27%		27%	
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	173	-16	173	-16	173	-16	173	-16	173	-16	174	-16	143	-17
		53%		53%		53%		53%		53%		53%		44%	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-10	-39
		30%		30%		30%		30%		30%		30%		13%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-94	-19	-10	-39
		30%		30%		30%		30%		30%		30%		13%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	79	-24	79	-24	79	-24	79	-24	79	-24	79	-24	-	-
		33%		33%		33%		33%		33%		33%			
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	116	-27	116	-27	116	-27	116	-27	116	-27	116	-27	-	-
		15%		15%		15%		15%		15%		15%			
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104	-50
														15%	

Tabela 8-11 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2035 – Carga Pesada - Tensões (pu)

Ano 2035 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana - Tensões (pu)								
Barra	Tensão nominal (kV)	A1	A3B	A4	A5	A6	A7	A8
Paulo Afonso III A	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Paulo Afonso III B	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaiana	230	1,010	1,008	1,011	1,011	1,010	1,008	1,008
Nova SE	230	0,997	1,000	0,995	0,994	0,994	0,996	0,995
Jardim	230	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030
Itabaianinha	230	1,016	1,014	1,017	1,016	1,016	1,014	0,991
Olindina	230	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,974

Tabela 8-12 – Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana – Ano 2035 – Carga Pesada – Fluxos (MW e Mvar)

Ano 2035 - Contingência da LT 230 kV Paulo Afonso III B - Itabaiana - Fluxos (MW e Mvar)									
Linhas	Capacidade (MVA)	A1	A3A	A4	A5	A6	A7	A8	
		MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %	MW Mvar %
Paulo Afonso III - Nova SE (230 kV)	251 / 317	154 -7 47%	170 -7 52%	155 -4 47%	164 -2 50%	179 0 55%	205 2 63%	155 0 48%	
Itabaiana - Nova SE (230 kV)	251 / 317	-62 37 23%	-77 50 29%	-63 30 22%	-71 36 25%	-86 43 30%	-111 55 39%	-65 32 23%	
Paulo Afonso III - Itabaiana (230 kV)	251 / 317	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Itabaiana - Jardim C1 (230 kV)	251 / 317	-138 -21 44%	-132 -27 42%	-137 -18 44%	-134 -21 43%	-128 -24 41%	-117 -30 38%	-46 -46 21%	
Itabaiana - Jardim C2 (230 kV)	251 / 317	-138 -21 44%	-132 -27 42%	-137 -18 44%	-134 -21 43%	-128 -24 41%	-117 -30 38%	-46 -46 21%	
Itabaiana - Itabaianinha C1 (230 kV)	174 / 247	73 -25 31%	74 -25 32%	74 -24 31%	74 -25 31%	75 -25 32%	76 -25 32%	- -	
Itabaiana - Itabaianinha C2 (230 kV)	583 / 810	108 -29 14%	109 -29 14%	108 -29 14%	108 -29 14%	110 -29 14%	111 -29 14%	- -	
Olindina - Itabaianinha (230 kV)	583 / 810	- -	- -	- -	- -	- -	- -	104 -50 15%	

8.11 Carregamento nos transformadores do novo ponto de suprimento

A tabela abaixo mostra o carregamento observado nos transformadores do novo ponto de suprimento previsto em cada uma das alternativas, no ano inicial e no ano horizonte, em regime normal de operação e na contingência de uma unidade.

Tabela 8-13 - Carregamento nos transformadores do novo ponto de suprimento

Alternativa	Capacidade (MVA)	Carregamento (MVA) Ano 2025 (regime normal)		Carregamento (MVA) Ano 2025 (contingência)		Carregamento (MVA) Ano 2035 (regime normal)		Carregamento (MVA) Ano 2035 (contingência)	
		TR1	TR2	TR1	TR2	TR1	TR2	TR1	TR2
A1	150 / 180	31,7	31,7	63,8	-	44,1	44,4	89,4	-
A3A	150 / 180	31,9	31,9	64,3	-	44,7	44,7	90,6	-
A3B	150 / 180	31,9	31,9	64,3	-	44,7	44,7	90,6	-
A4	150 / 180	31,5	31,5	63,5	-	43,8	43,8	88,8	-
A5	150 / 180	31,7	31,7	63,8	-	44,3	44,3	89,8	-
A6	150 / 180	31,9	31,9	64,4	-	44,9	44,9	91,2	-
A7	150 / 180	31,6	31,6	63,6	-	45,0	45,0	91,5	-
A8	150 / 180	31,9	31,9	64,4	-	44,9	44,9	91,2	-

8.12 Obras referentes à questão do escoamento de energia da região Nordeste

Nesta seção é apresentada a avaliação de desempenho das diferentes alternativas vislumbradas para a solução do esgotamento do eixo Itabaiana – Itabaianinha. Conforme apresentado na seção 7, as alternativas 1, 2, 3B, 4, 5, 6 e 7 propõem o fortalecimento do eixo Itabaiana – Itabaianinha através da implantação do circuito 2, a Alternativa 3B por sua vez propõe uma linha entre o novo ponto de suprimento previsto por esta alternativa e a SE Itabaianinha. Já a Alternativa 8 adota uma abordagem diferente, propondo a desativação do eixo Itabaiana-Itabaianinha e criação do novo eixo Olindina-Itabaianinha.

As figuras a seguir mostram os resultados das simulações de fluxo de potência, após a implantação dos reforços, em regime normal de operação e nas principais contingências.

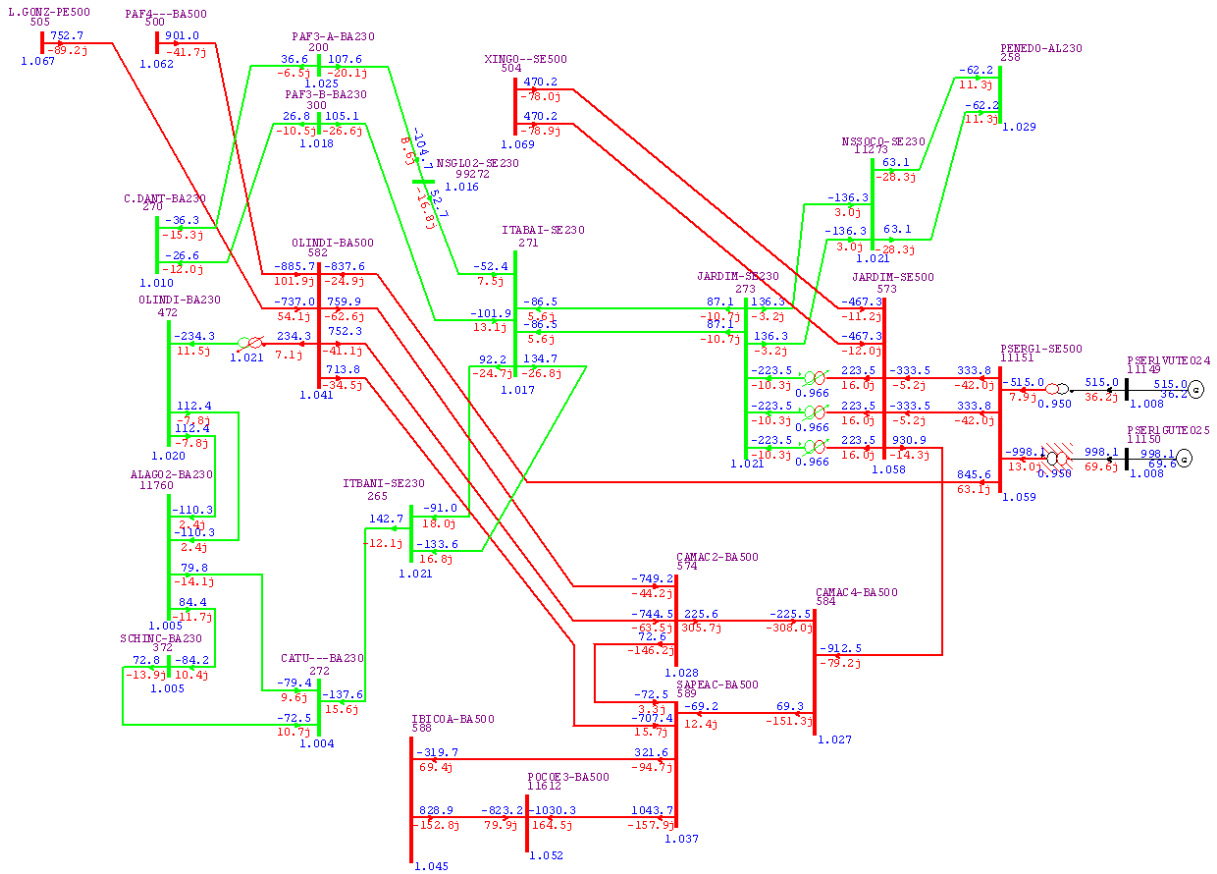


Figura 8-45 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação

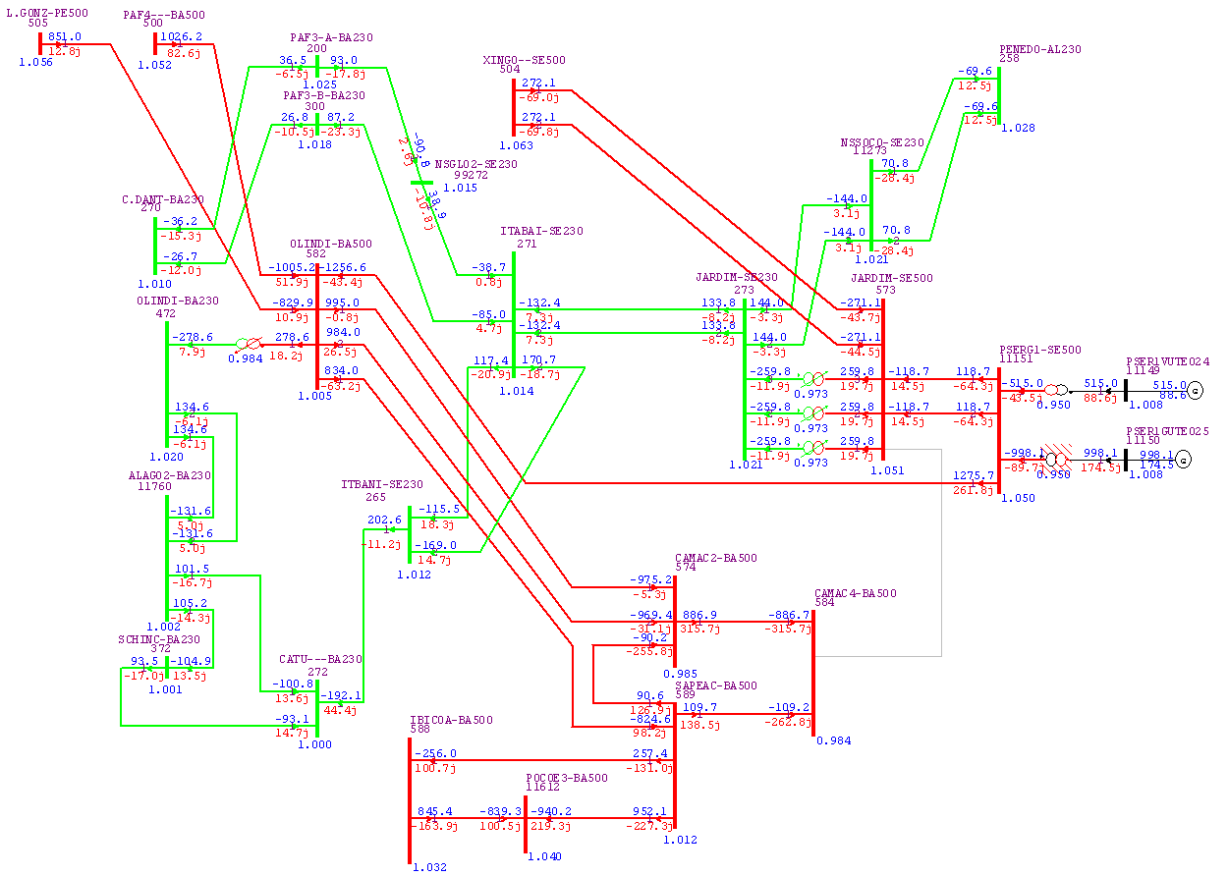


Figura 8-46 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

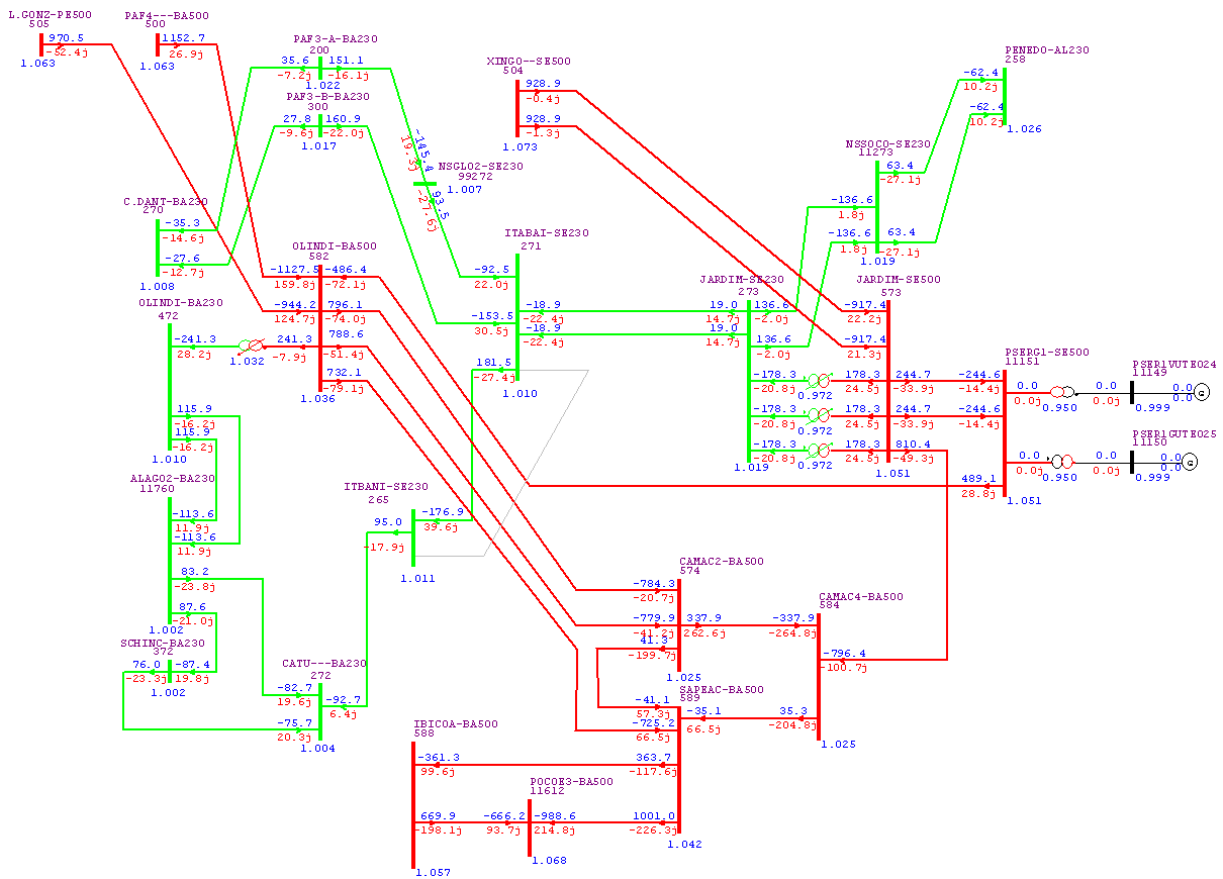


Figura 8-47 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2

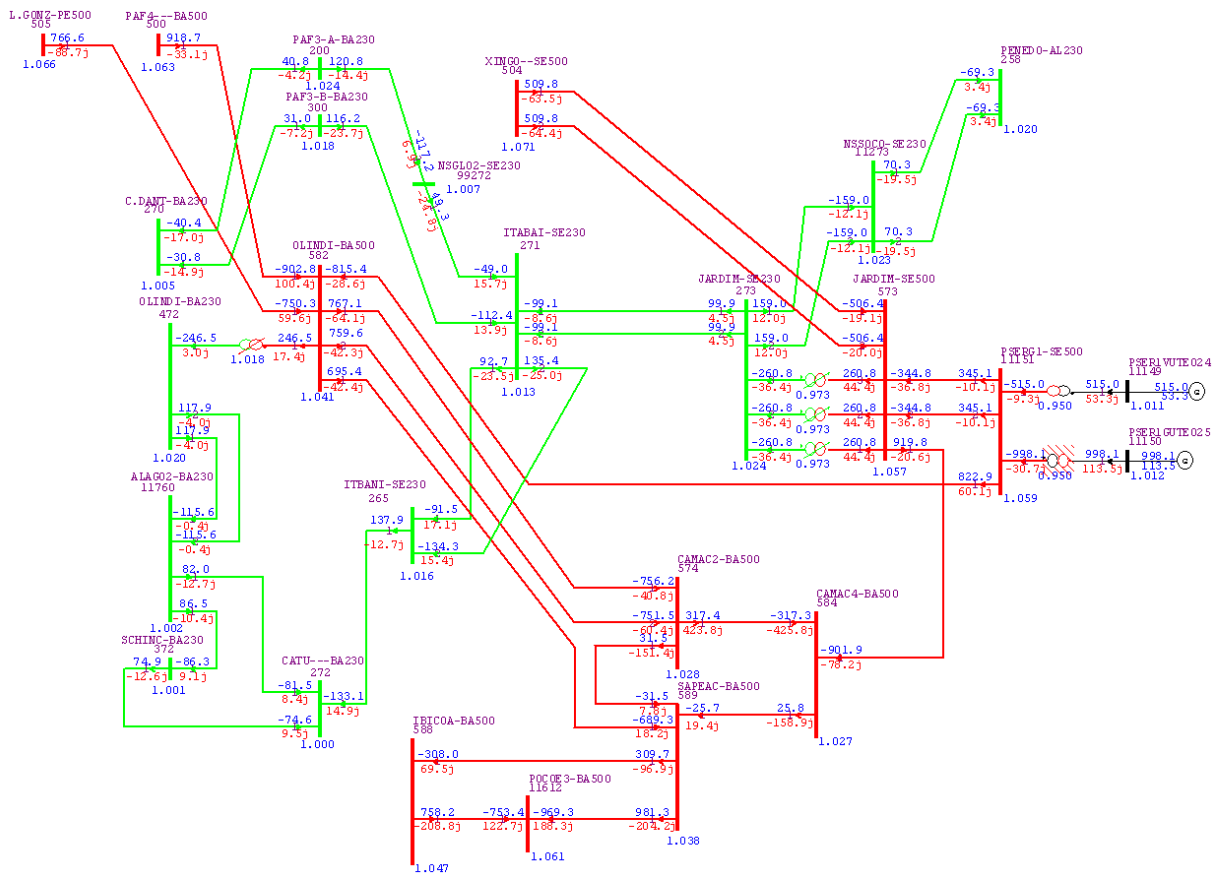


Figura 8-48 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação

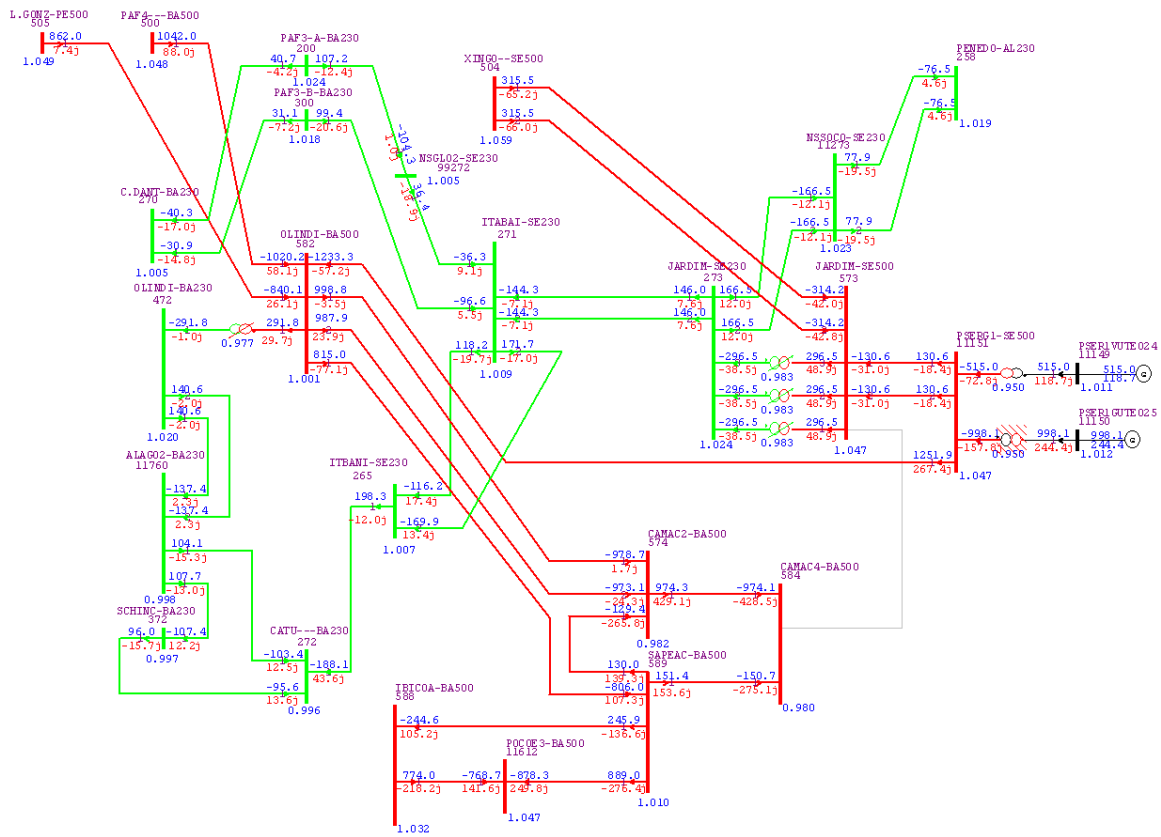


Figura 8-49 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari
IV

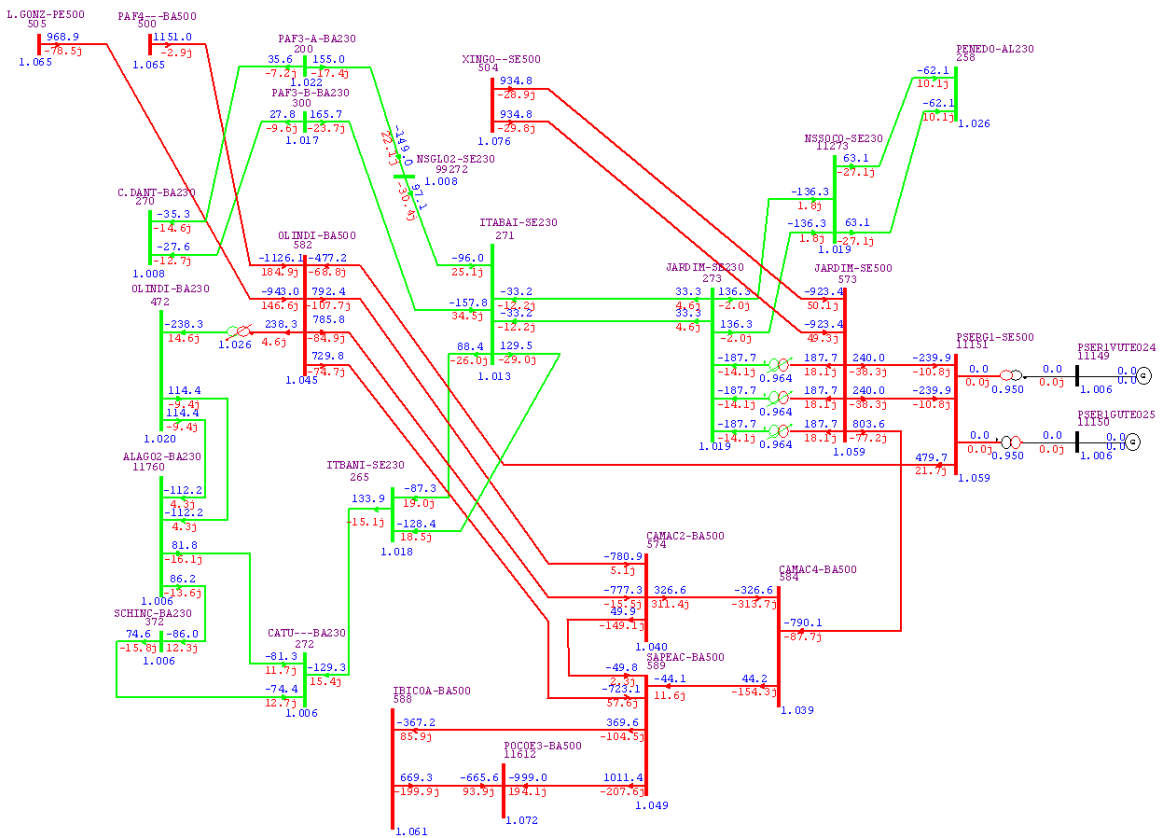


Figura 8-50 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação

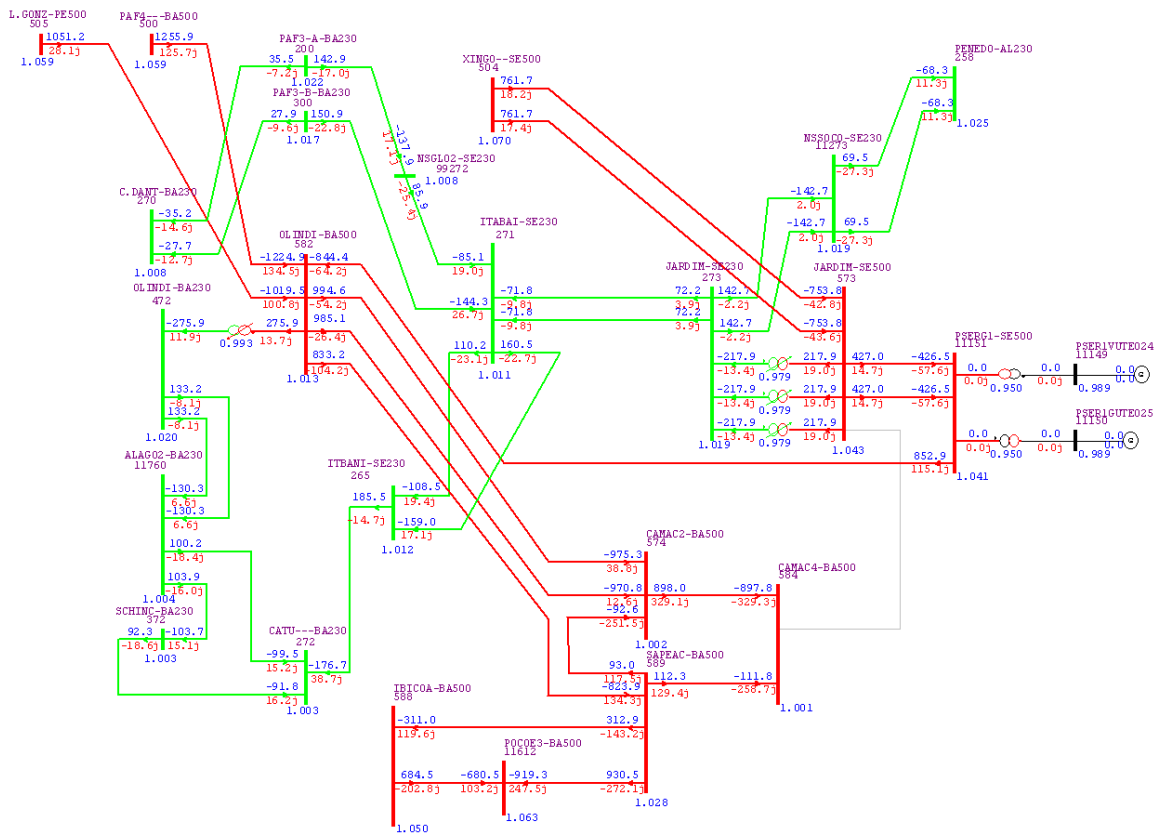


Figura 8-51 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

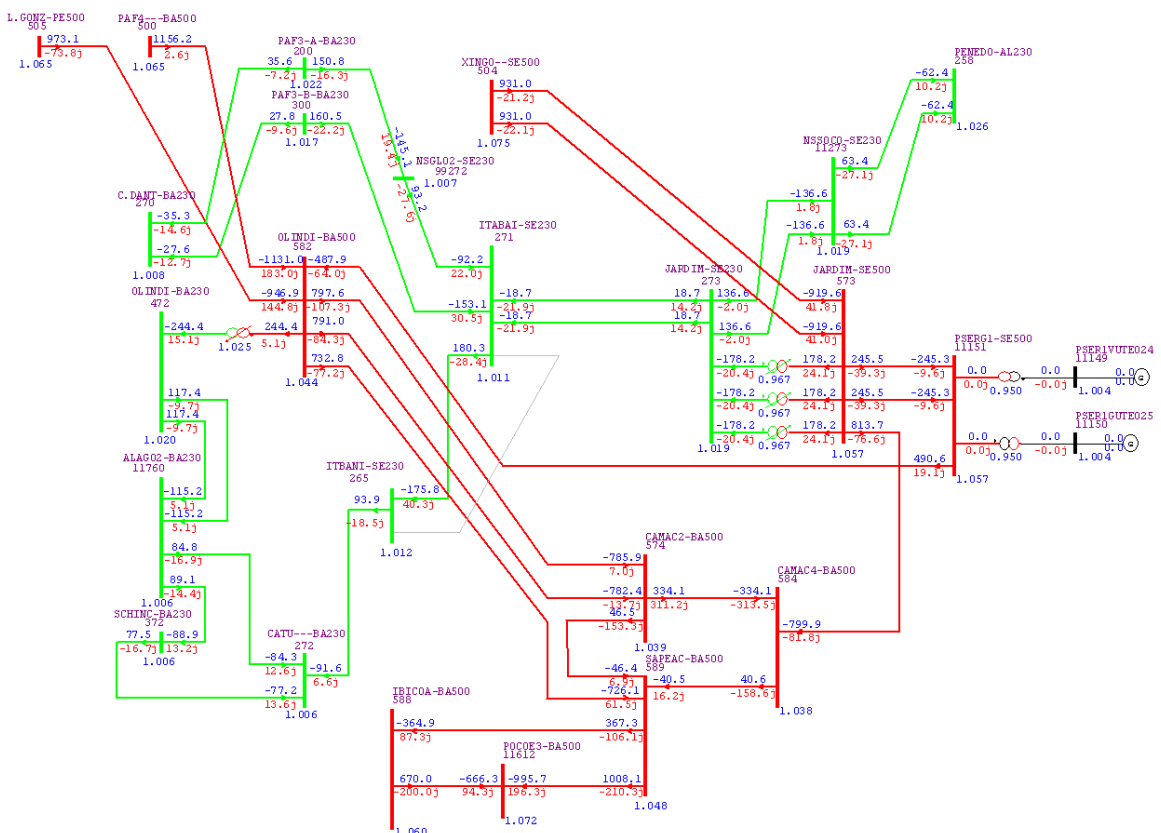


Figura 8-52 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2

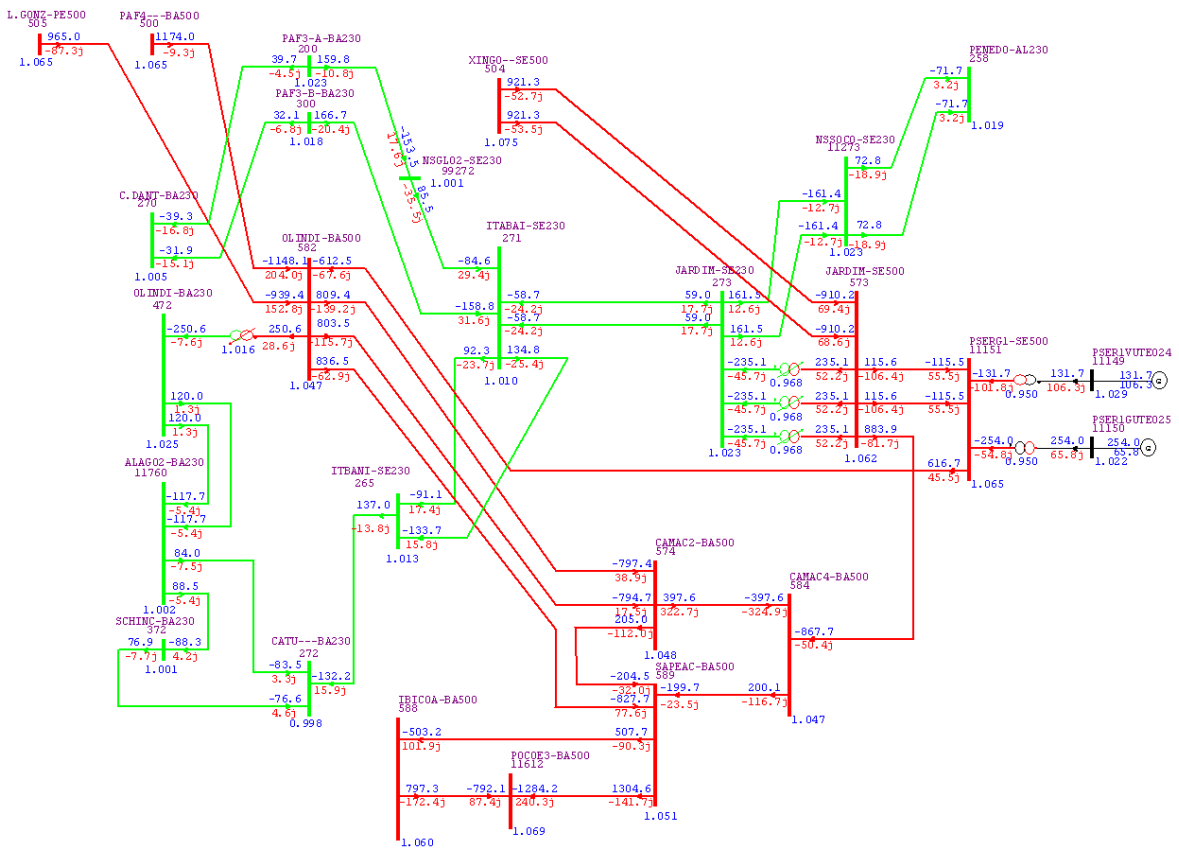


Figura 8-53 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação

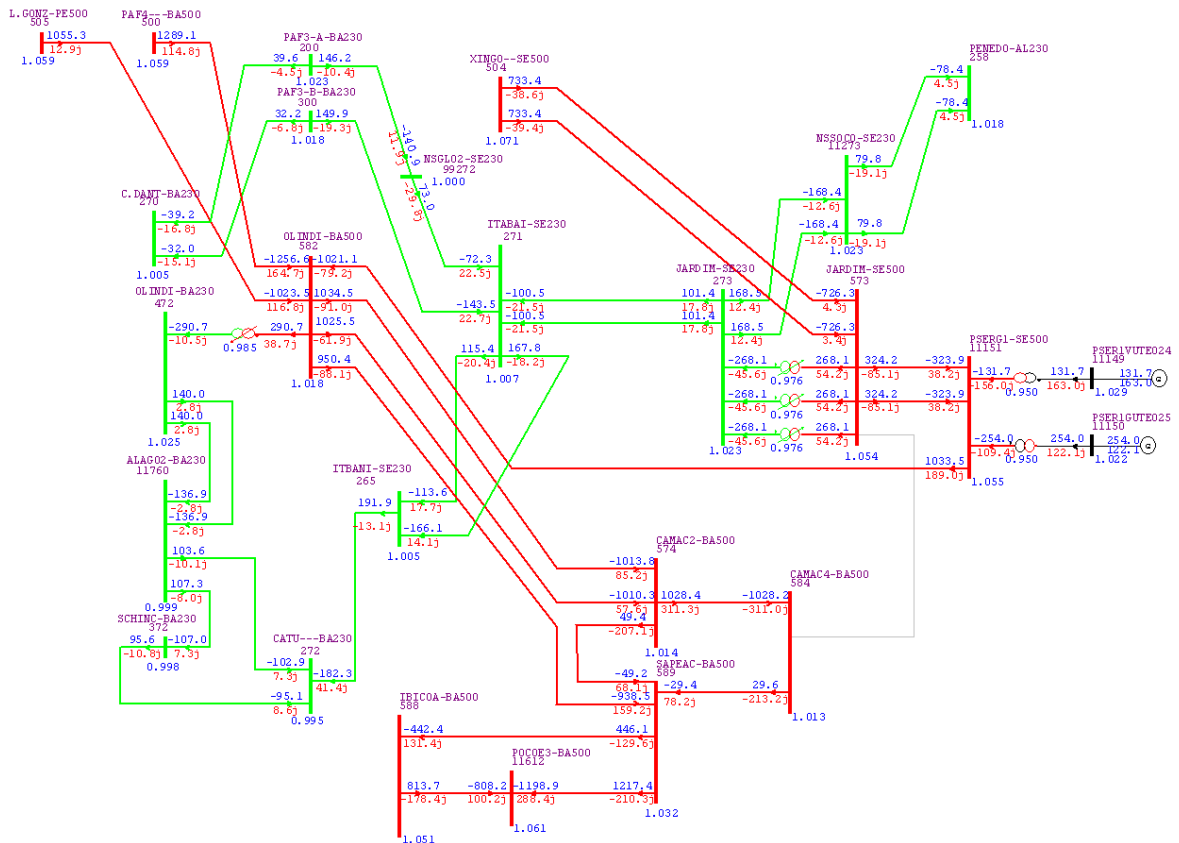


Figura 8-54 – Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camacari IV

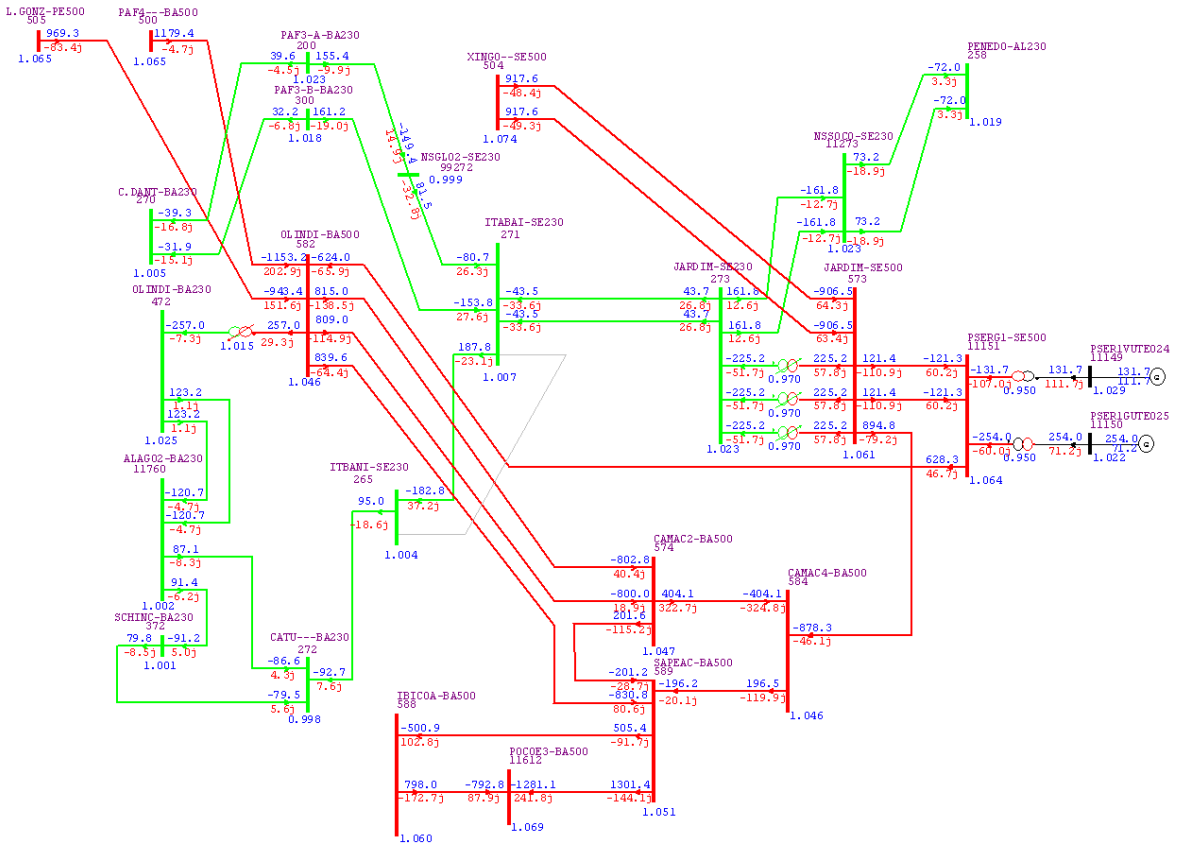


Figura 8-55 - Alternativa 6 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2

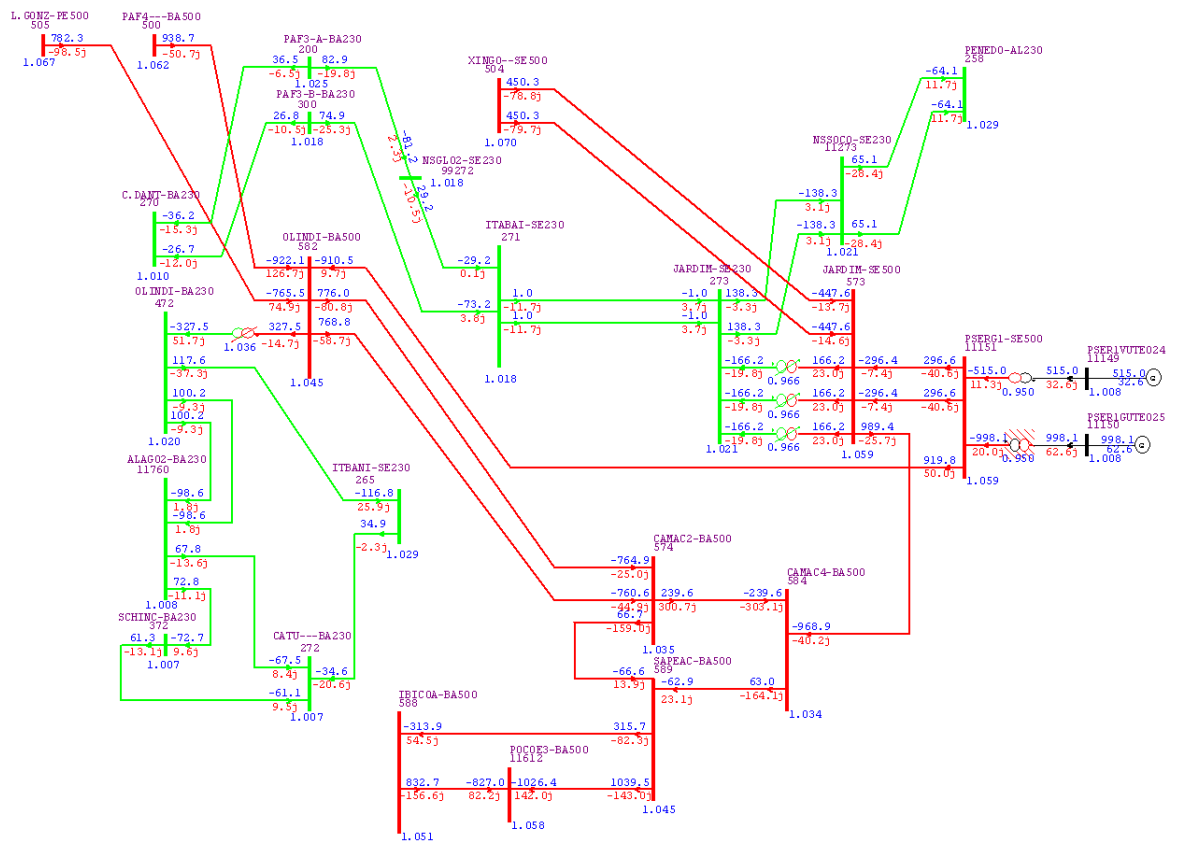


Figura 8-56 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação

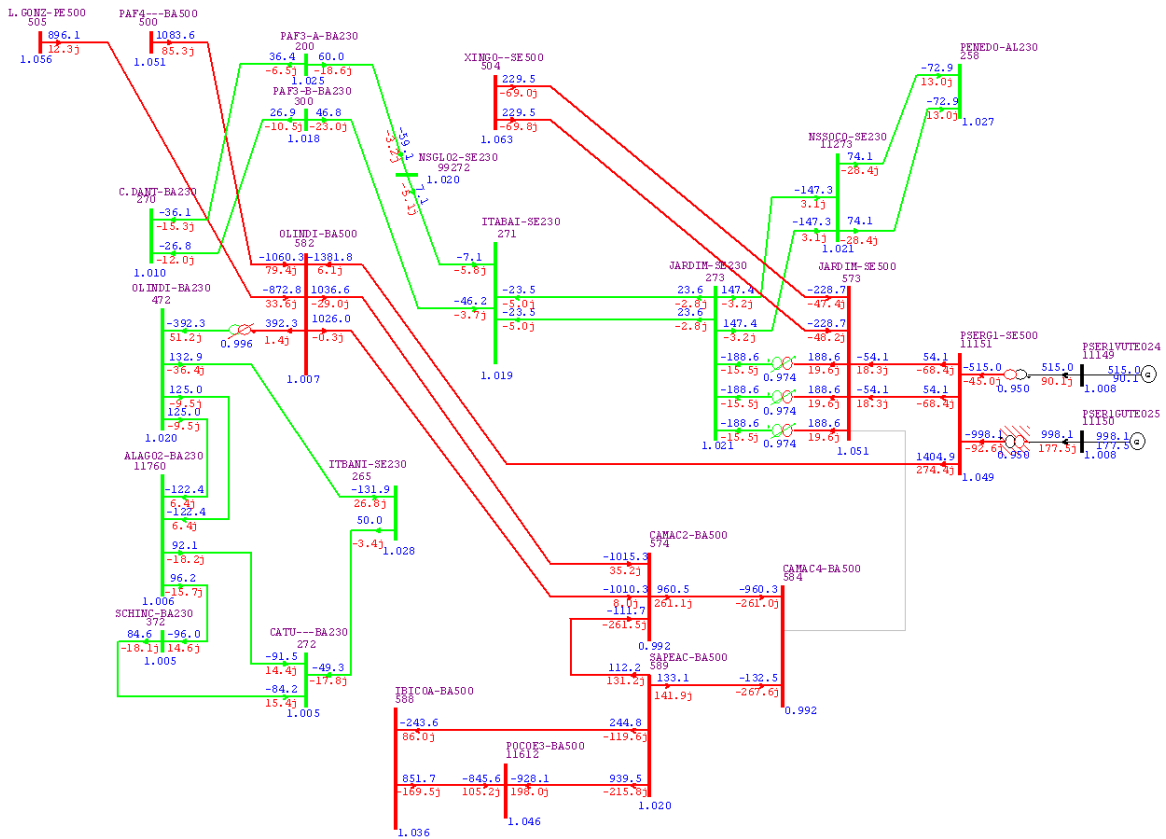


Figura 8-57 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

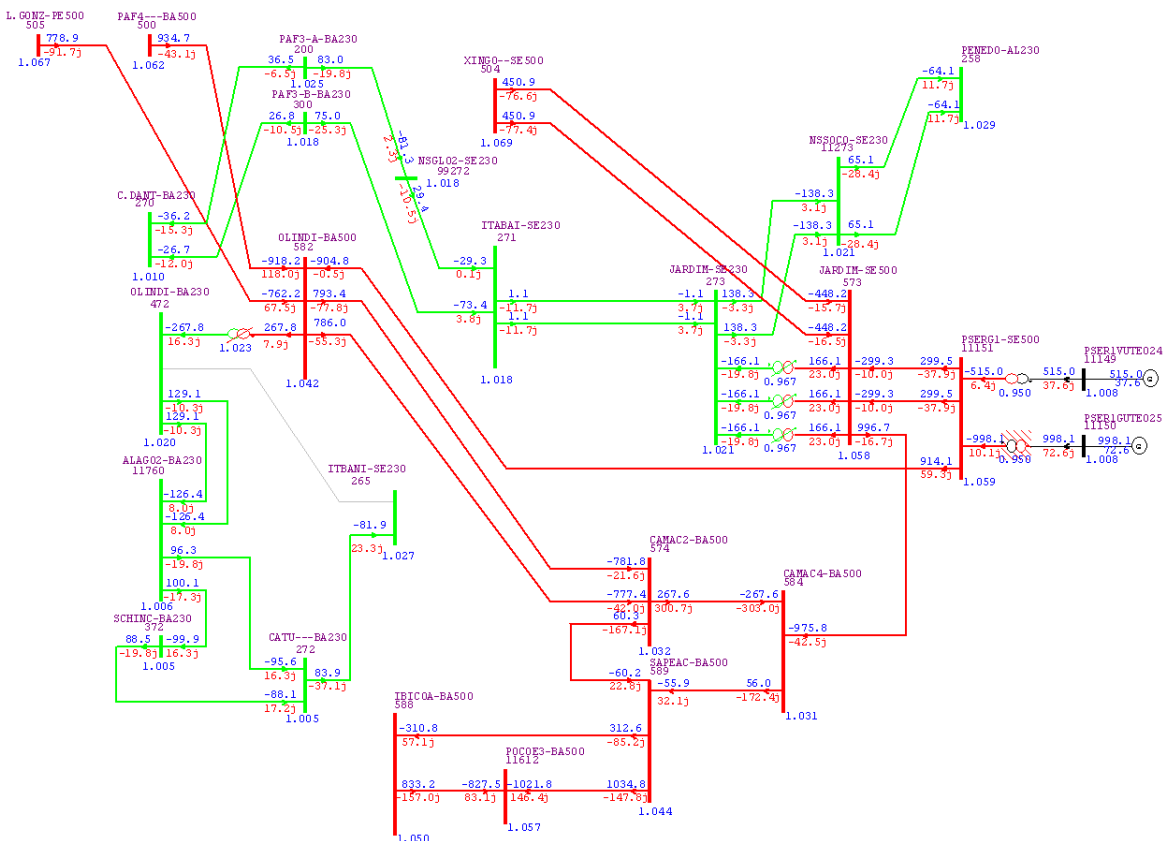


Figura 8-58 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha

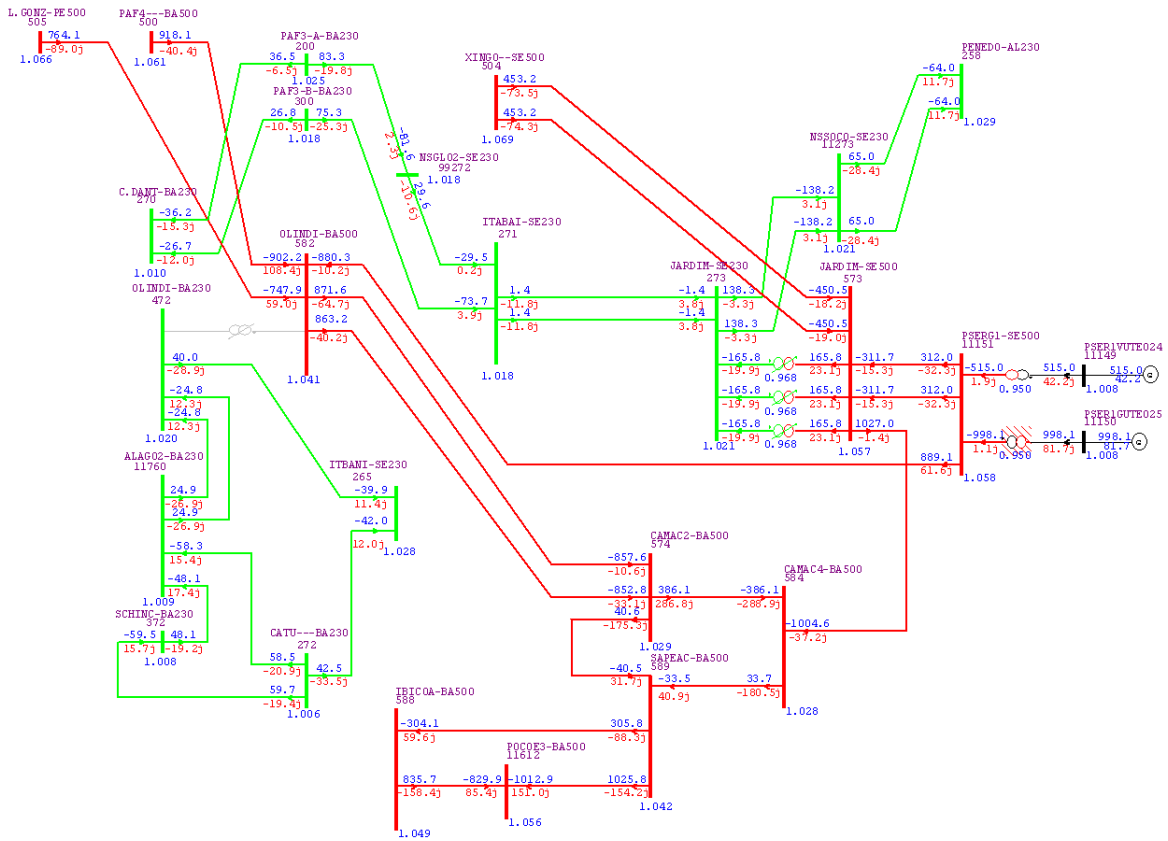


Figura 8-59 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina

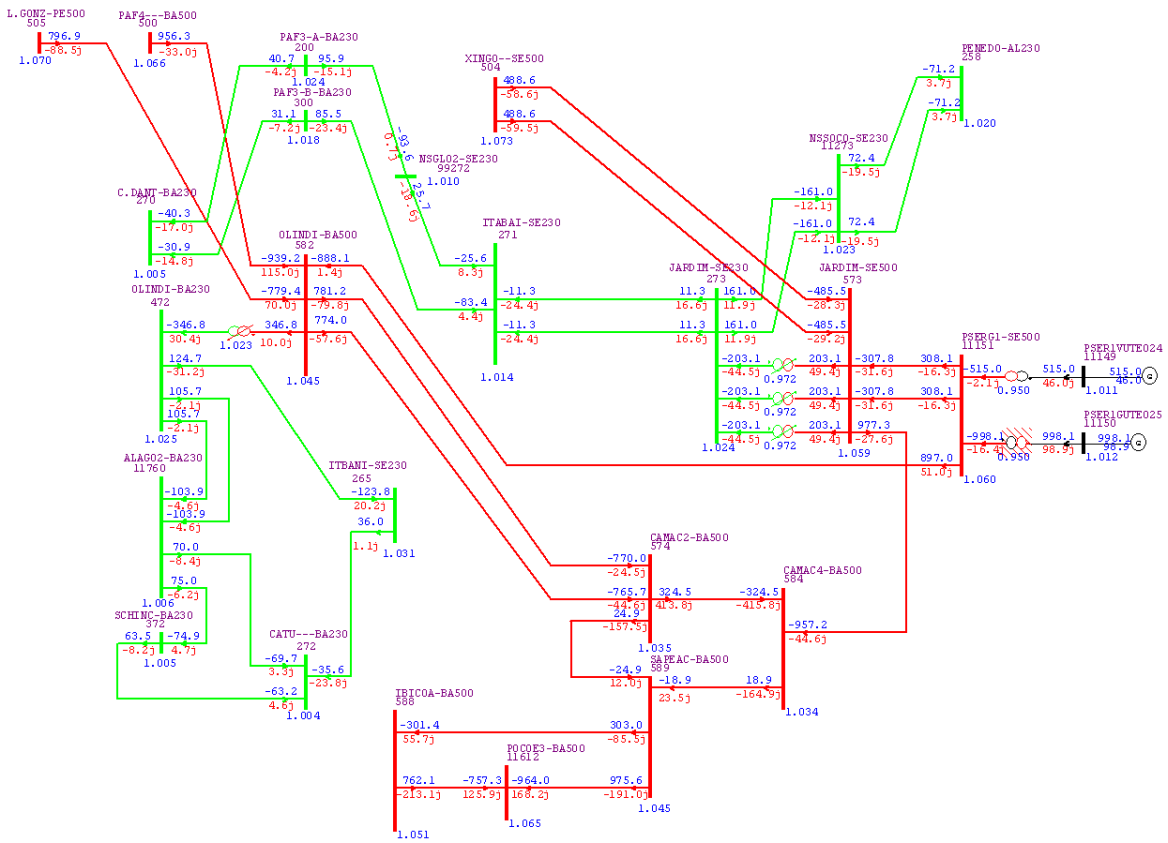


Figura 8-60 - Alternativa 8 - Ano 2025 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Regime normal de operação

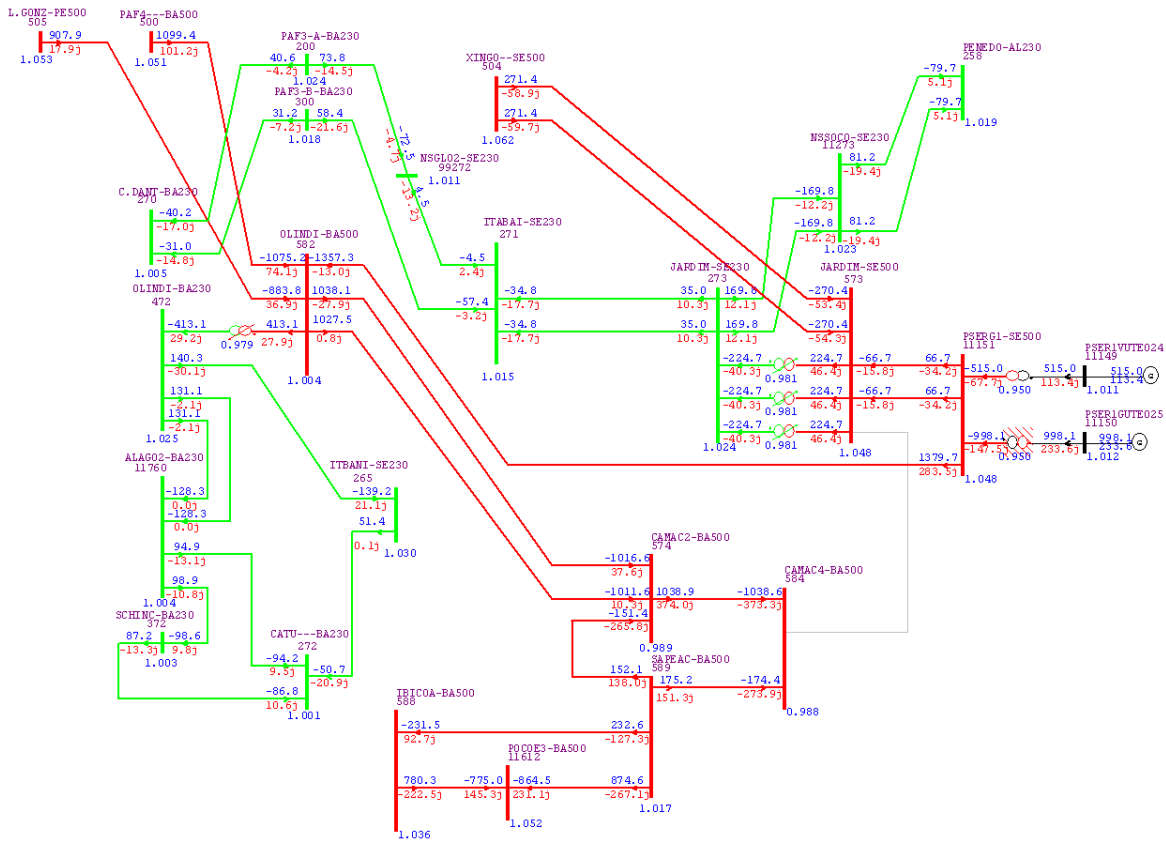


Figura 8-61 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco – Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

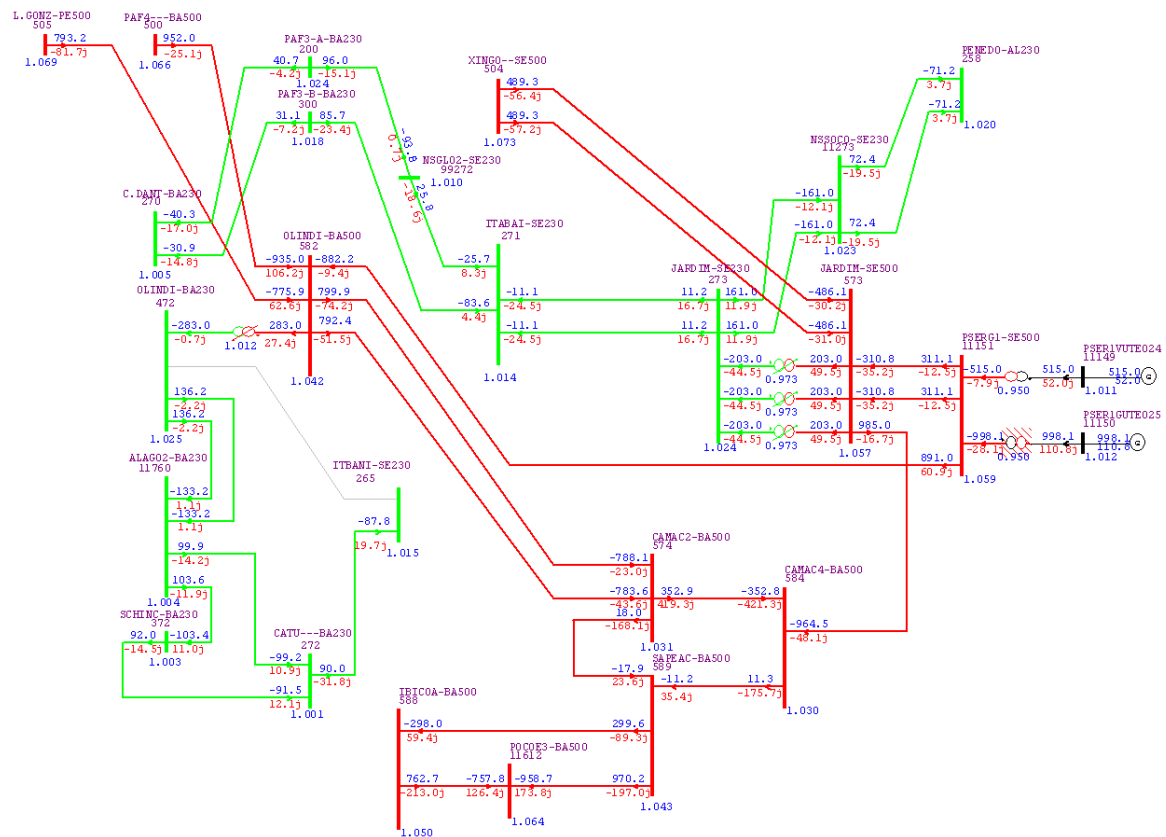


Figura 8-62 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha

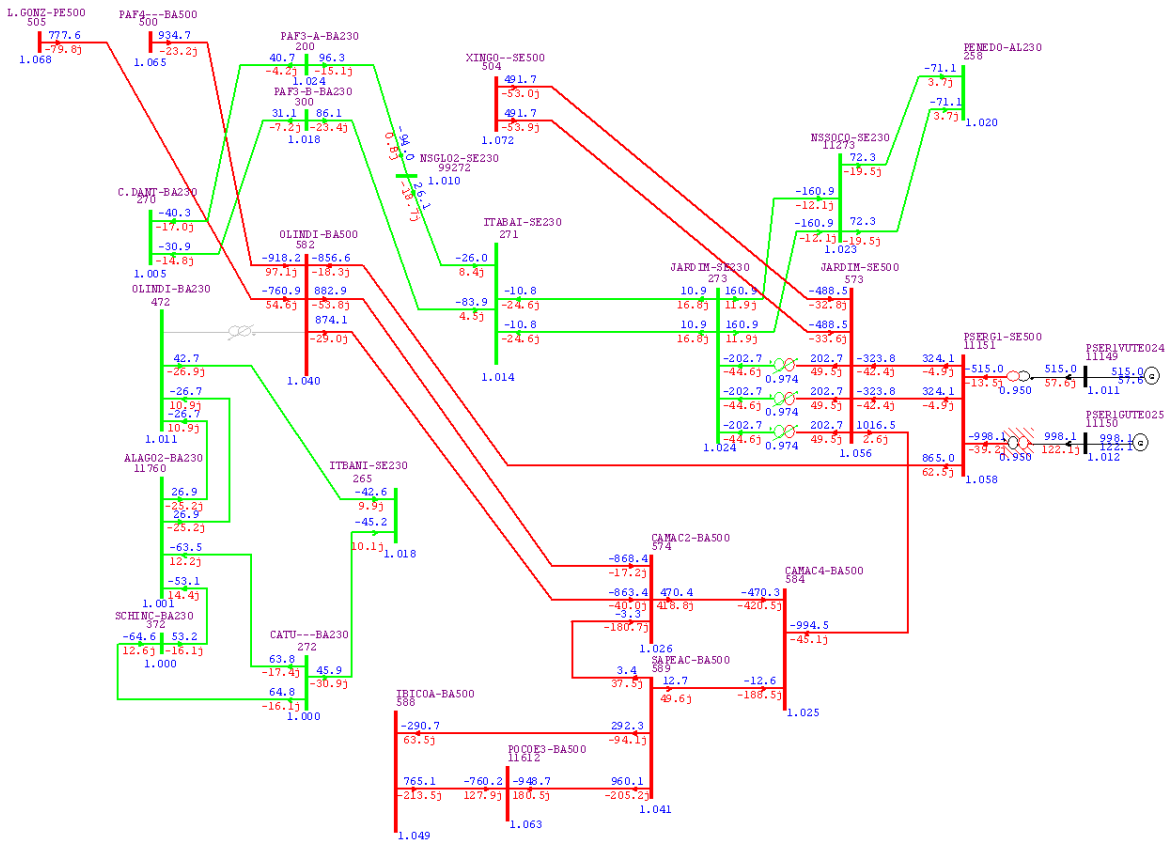


Figura 8-63 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Seco - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olinda

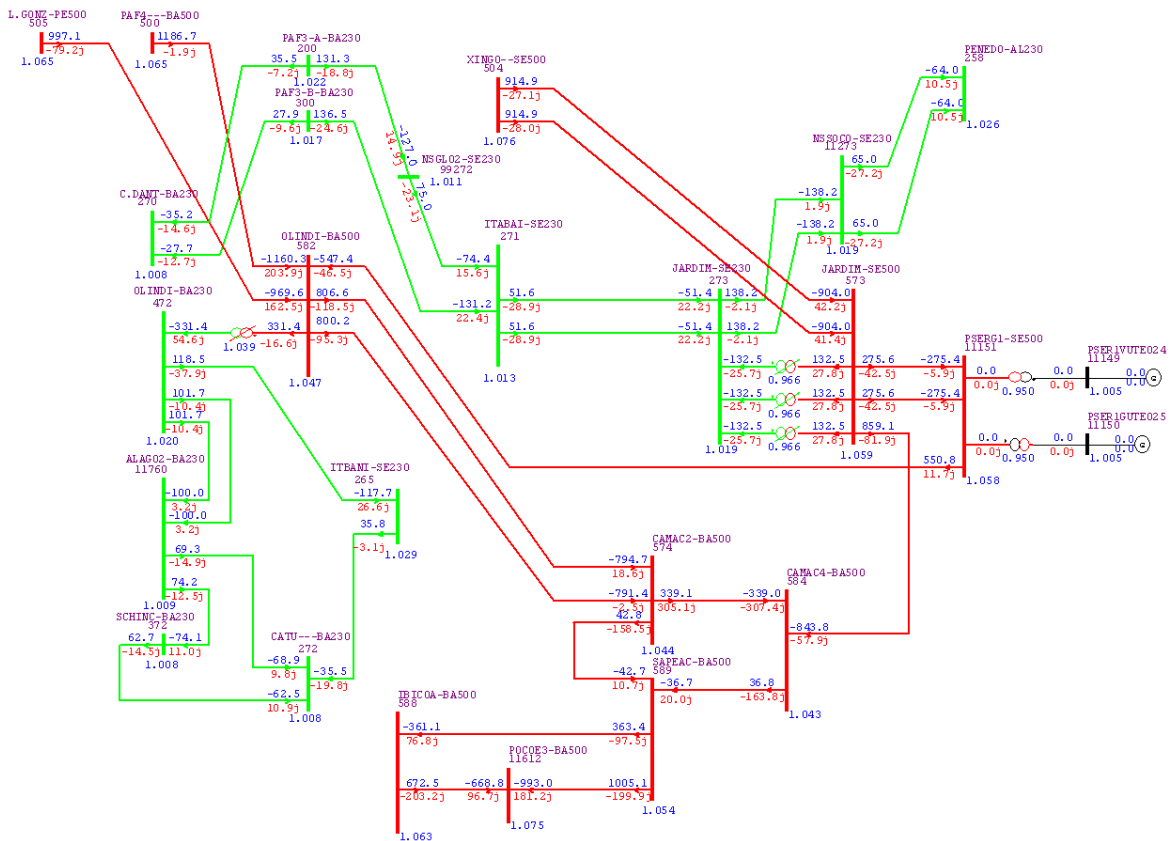


Figura 8-64 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação

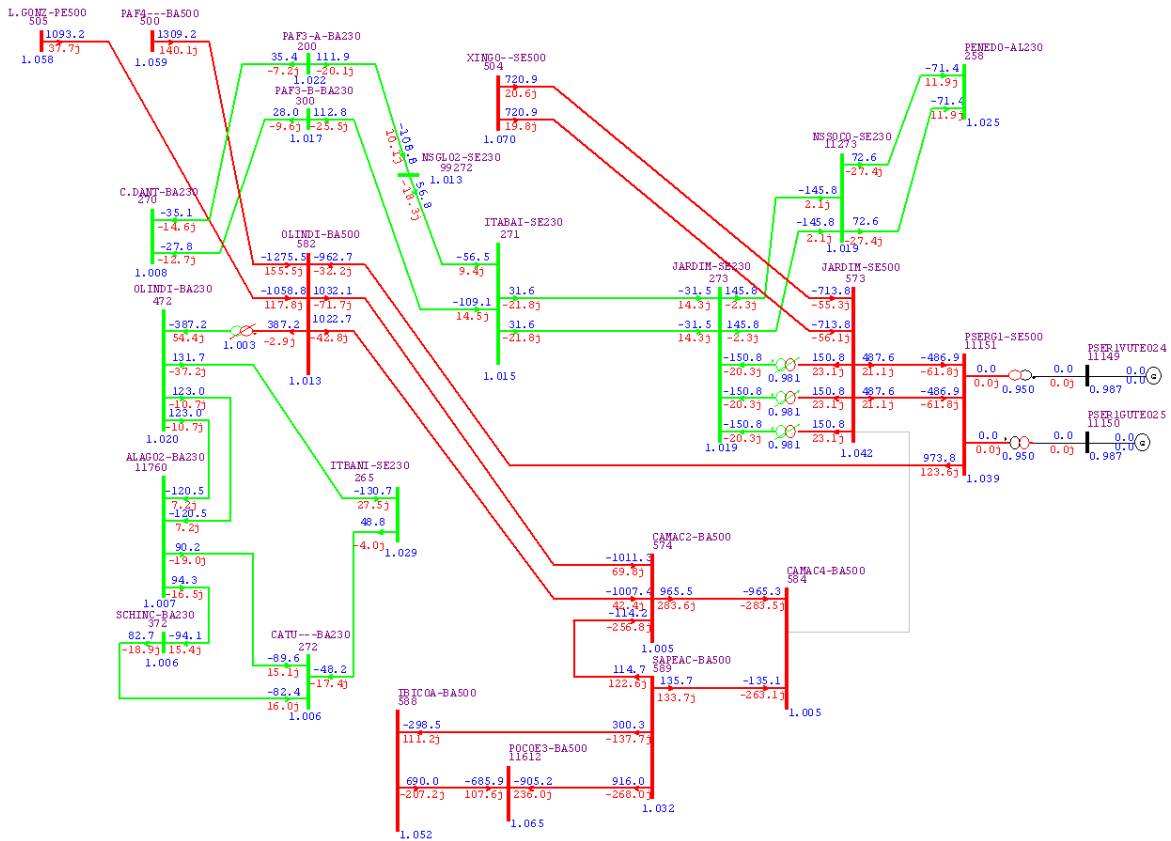


Figura 8-65 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

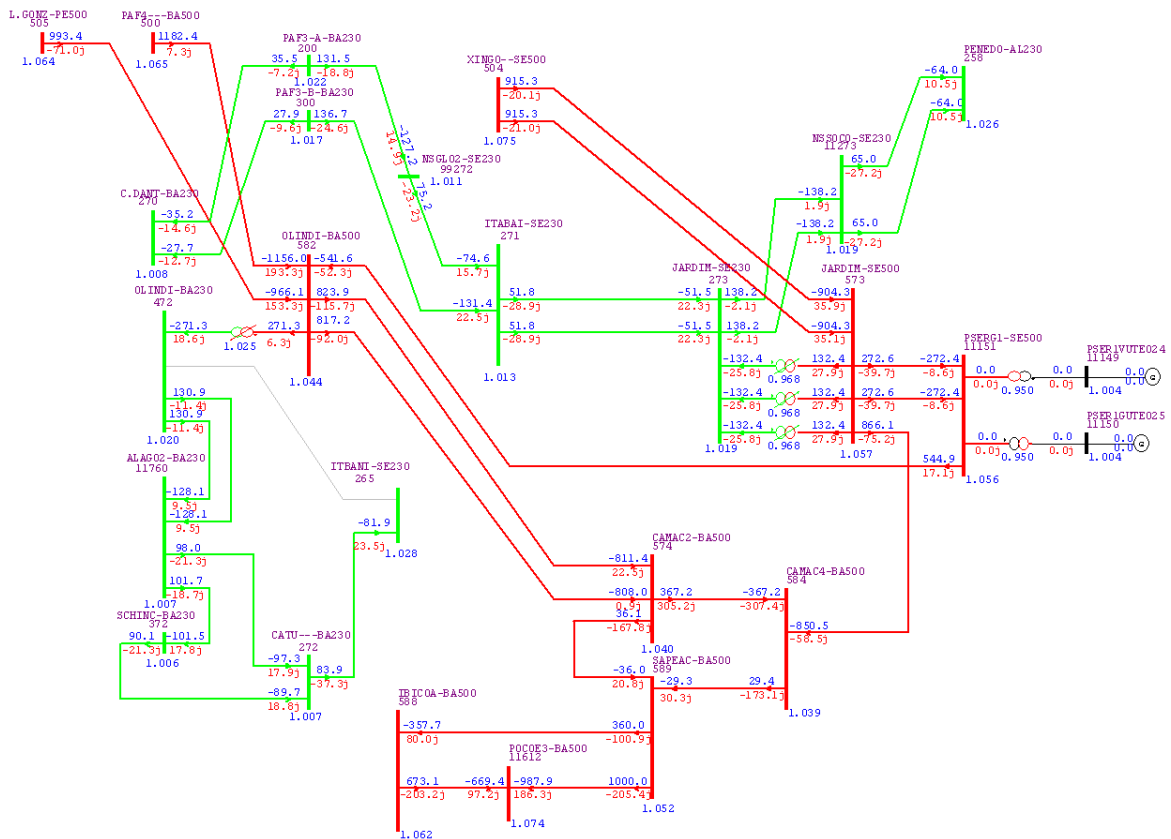


Figura 8-66 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha

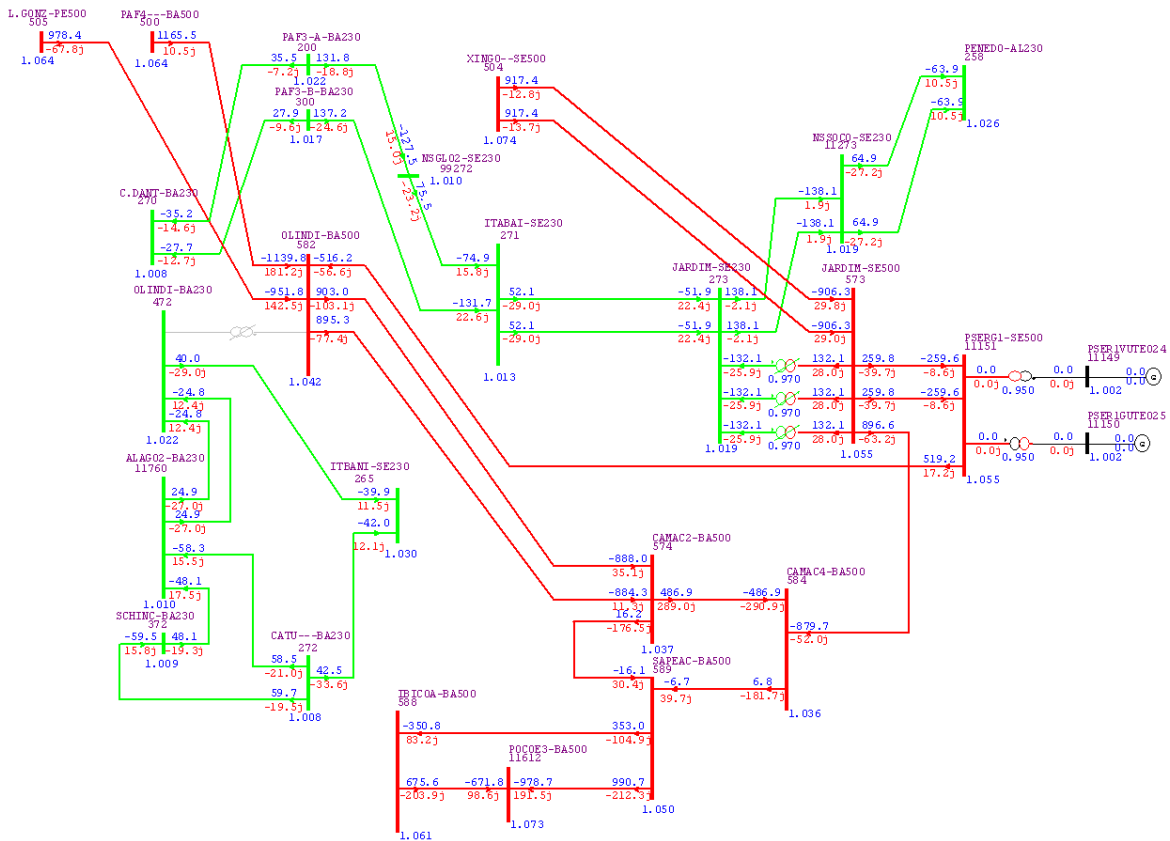


Figura 8-67 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina

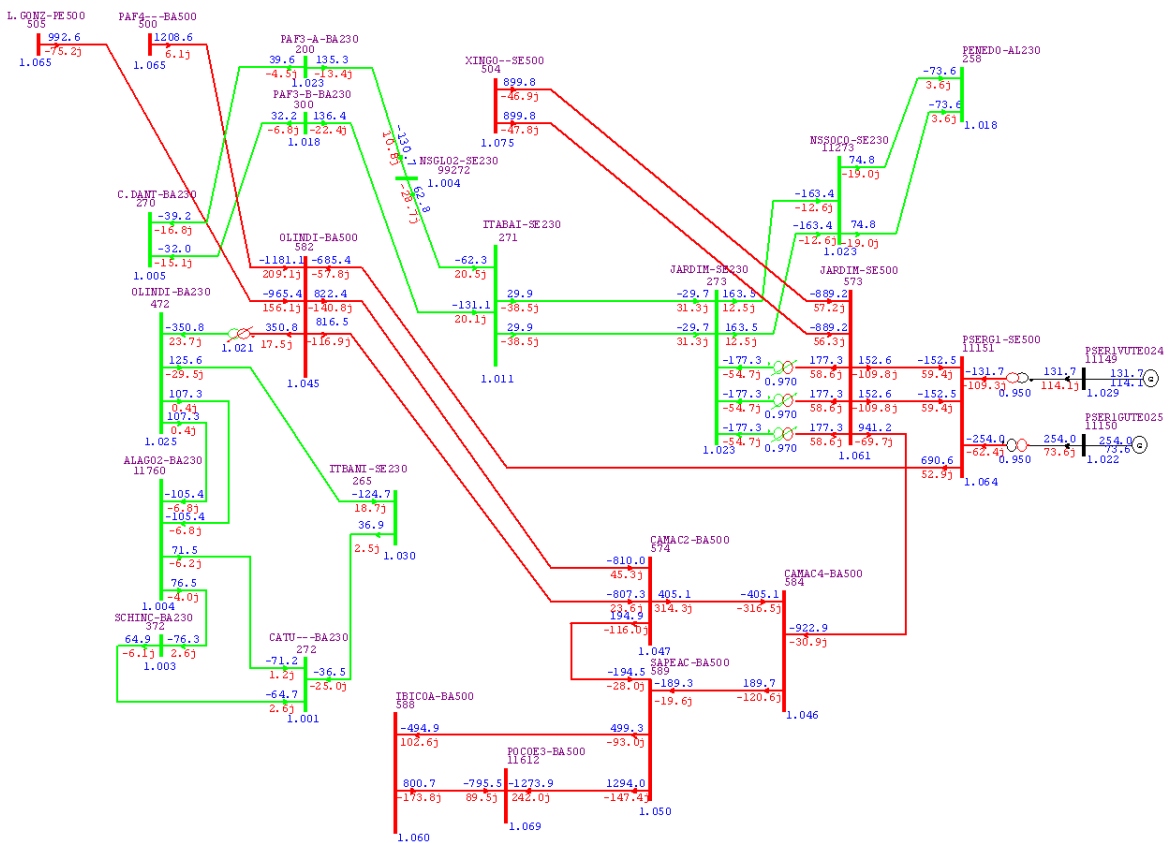


Figura 8-68 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Regime normal de operação

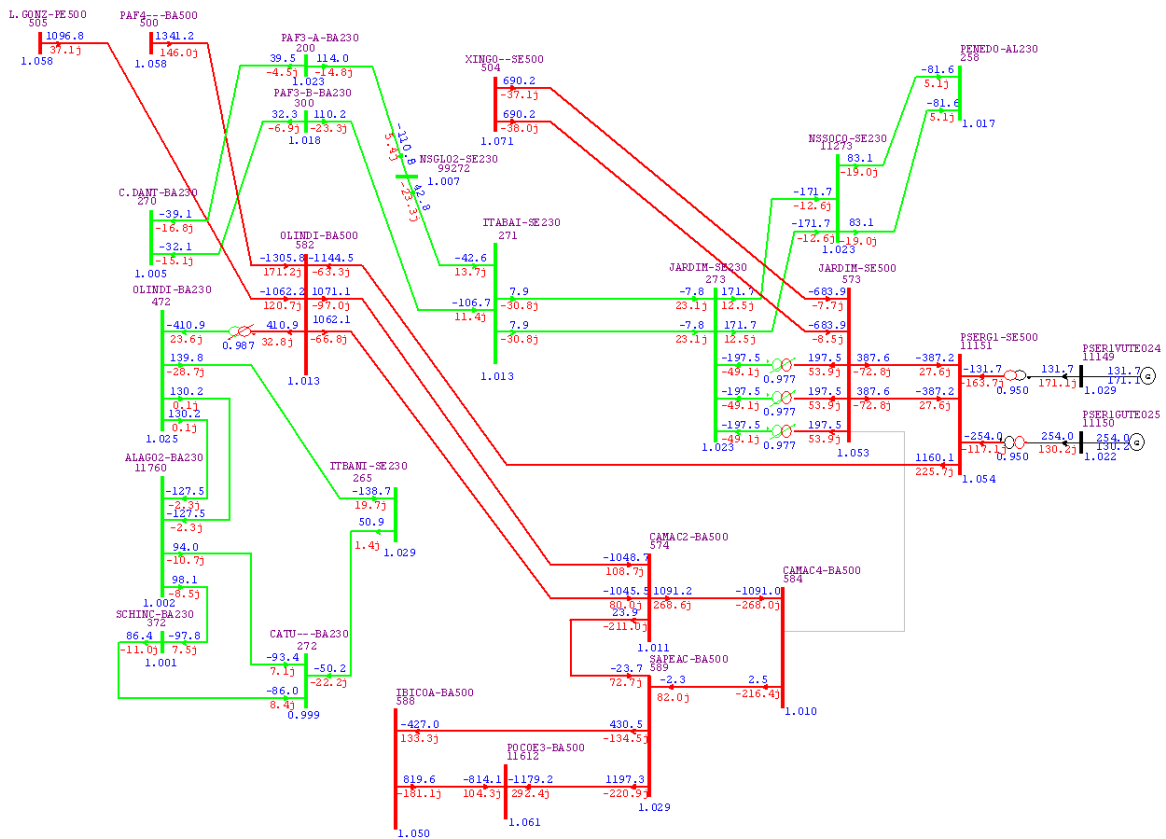


Figura 8-69 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

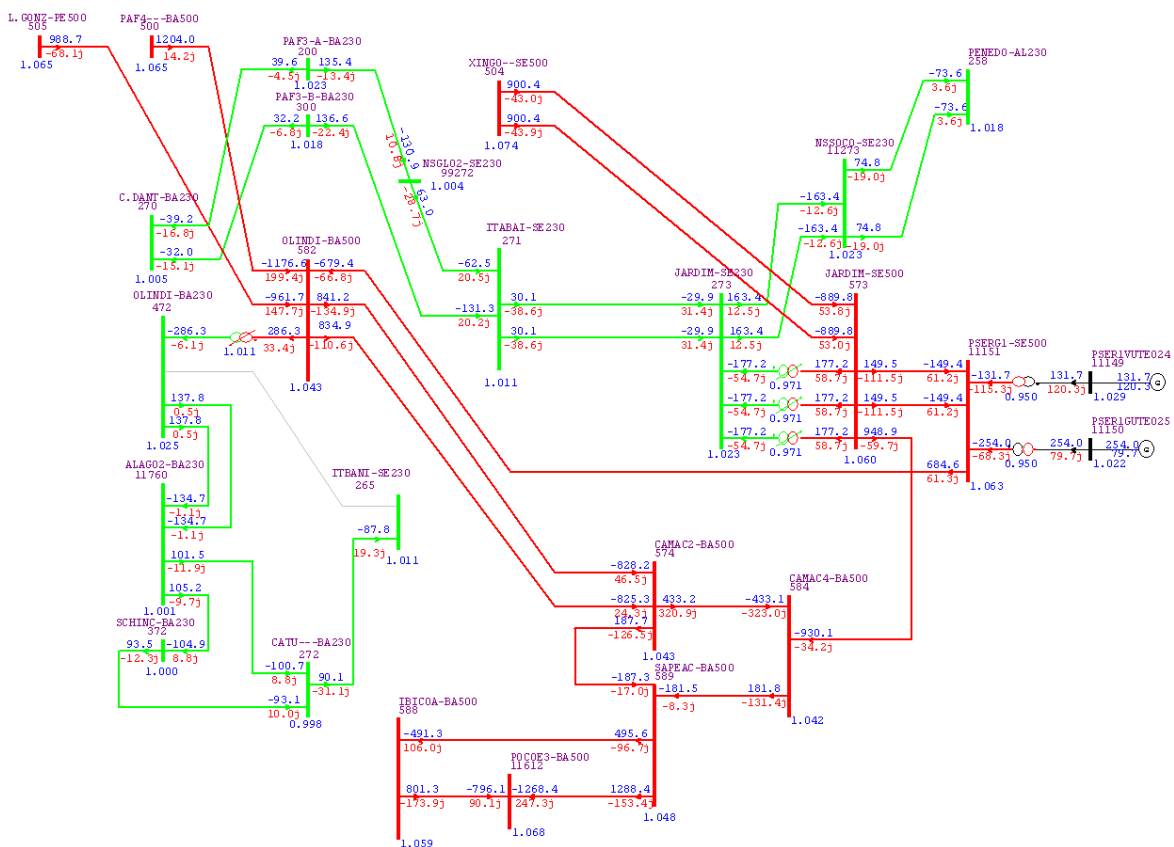


Figura 8-70 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha

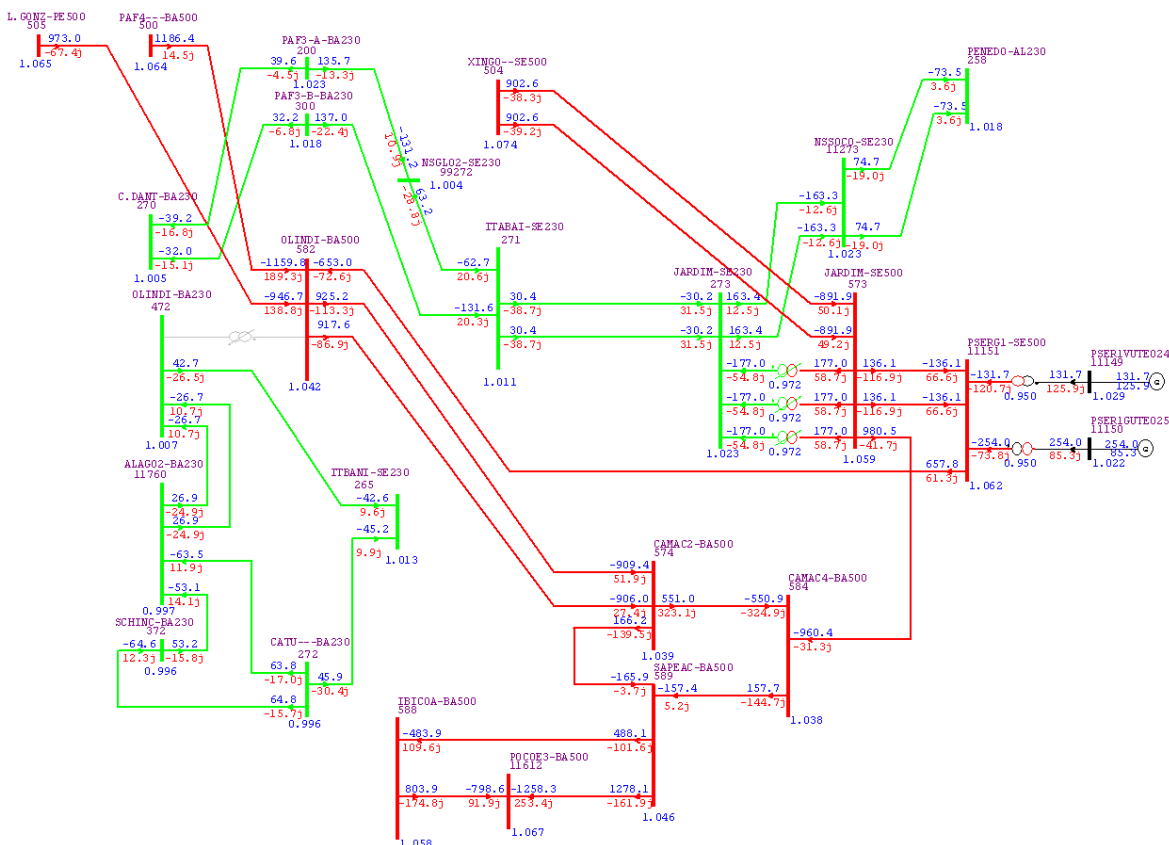


Figura 8-71 - Alternativa 8 - Ano 2035 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Contingência do Transformador 500/230 kV da SE Olindina

8.13 Nova configuração do Regional Itabaiana nas Alternativas 1, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7 e 8

Com exceção da Alternativa 2, todas as alternativas preveem que a SE Itabaiana continue a suprir as cargas das subestações de distribuição Frei Paulo, Riachuelo, Maruim, Carmópolis, Porto, Cajaíba, Lagarto, Simão Dias, Poço Verde, Coqueiro, SISA, Maratá, enquanto as demais cargas serão transferidas para o novo ponto de suprimento proposto. As figuras abaixo mostram o comportamento elétrico do regional Itabaiana nessa nova configuração.

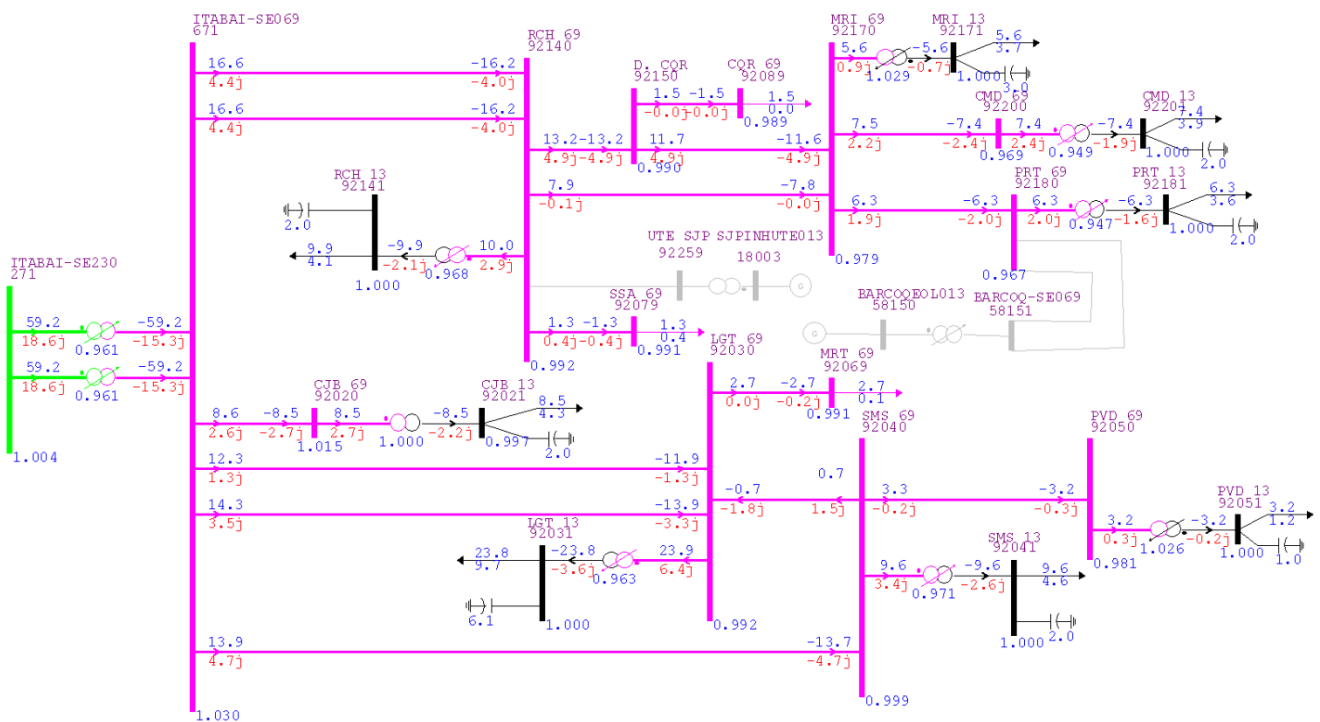


Figura 8-72 - Regional Itabaiana - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação

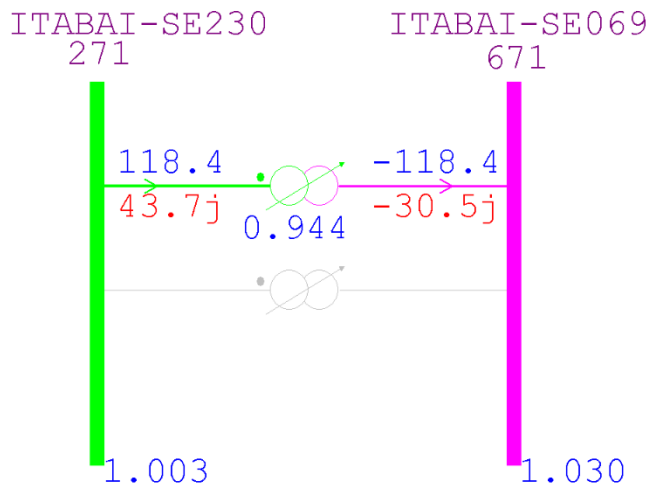


Figura 8-73 - Regional Itabaiana - Ano 2025 - Carga Pesada – Contingência de 1 TR 230/69 kV

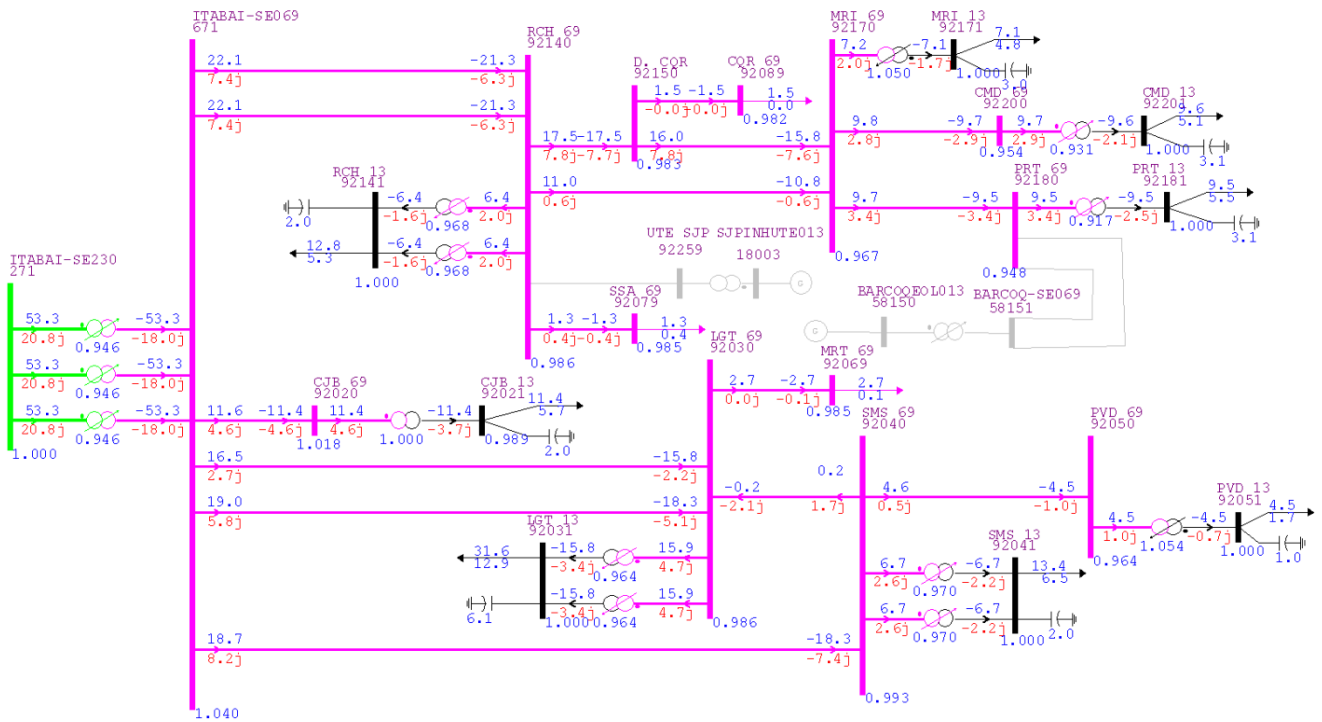


Figura 8-74 - Regional Itabaiana - Ano 2025 - Carga Pesada - Regime normal de operação

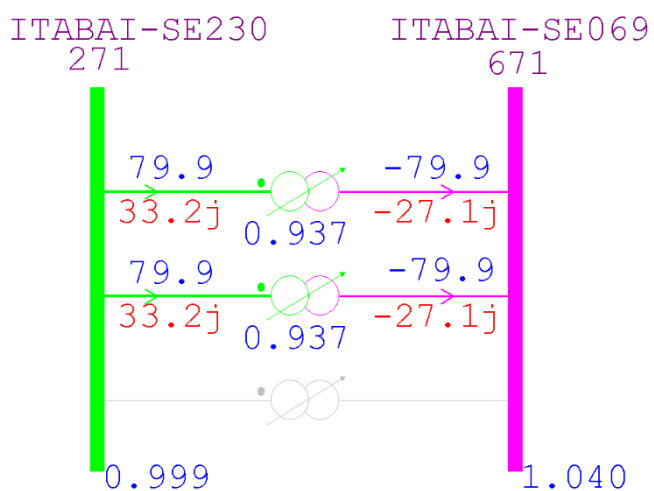


Figura 8-75 - Regional Itabaiana - Ano 2035 - Carga Pesada – Contingência de 1 TR 230/69 kV

9 ANÁLISE ECONÔMICA

Os custos utilizados na comparação econômica das alternativas são os que constam no documento “Base de Referência de Preços ANEEL – Março/2021” Ref.[9]. Os investimentos previstos ao longo do tempo são referidos ao ano 2021 com taxa de retorno de 8% ao ano. Ressalta-se que esses valores são utilizados apenas para comparação de alternativas, não servindo como base para orçamentos.

Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas é utilizado o método dos rendimentos necessários com o truncamento das séries temporais no ano horizonte 2035.

Os custos associados às perdas elétricas de cada alternativa foram tomados de forma diferencial em relação àquela de menor montante de perdas. Os valores obtidos foram estimados considerando as simulações nos patamares de carga leve, média, pesada e máxima e cenários seco e úmido. Para fins de valoração das perdas elétricas, considerou-se que os cenários norte seco e norte úmido possuem tempos de permanência iguais durante um ano, isto é, 50% cada, á para os patamares de carga, considerou-se os tempos de permanência de 7, 14 e 3 horas para carga leve, média e pesada, respectivamente. O custo considerado para as perdas elétricas foi de 187,46 R\$/MWh e taxa de retorno de 8% ao ano, referidos a 2021. O detalhamento das perdas elétricas em cada um dos cenários e patamares é apresentado no Anexo 20.3.

O plano de obras e estimativa de custos de cada alternativa é apresentado no Anexo 20.4.

A Tabela 9-1 e o gráfico da Figura 9-1 mostram a comparação econômica das alternativas

Tabela 9-1 - Comparação econômica

Alternativas	Investimento	Δ Perdas	Total	%	Ordem
Alternativa 1	163.666,73	4.094,91	167.761,64	103,2%	5º
Alternativa 2	157.310,85	5.326,88	162.637,73	100,0%	1º
Alternativa 3A	170.375,82	9.980,50	180.356,33	110,9%	8º
Alternativa 3B	157.229,77	7.708,07	164.937,84	101,4%	2º
Alternativa 4	175.454,51	0,00	175.454,51	107,9%	7º
Alternativa 5	168.562,20	438,92	169.001,11	103,9%	6º
Alternativa 6	163.112,26	1.827,51	164.939,77	101,4%	3º
Alternativa 7	203.011,91	97,70	203.109,61	124,9%	9º
Alternativa 8	165.558,17	1.364,59	166.922,76	102,6%	4º

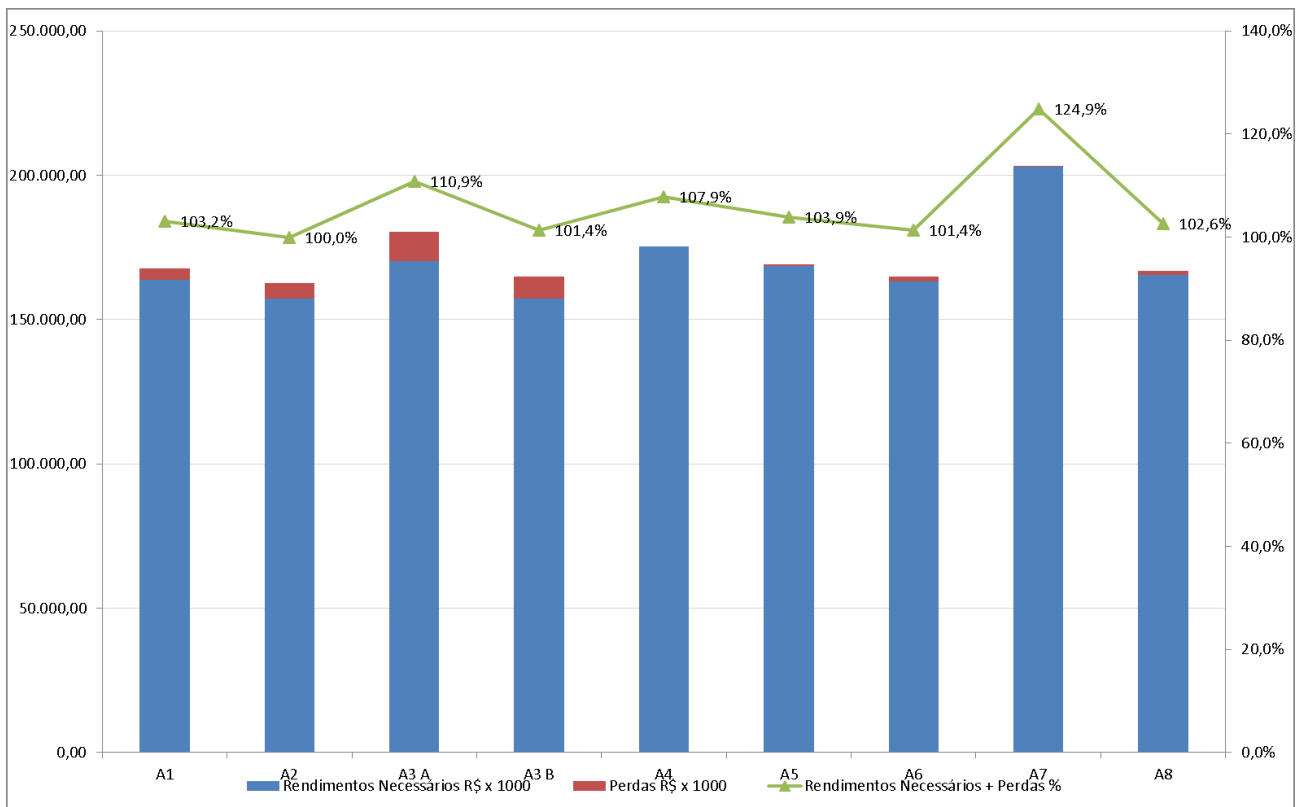


Figura 9-1 - Comparação econômica das alternativas

Observa-se um empate técnico entre as alternativas 1, 2, 3B, 5, 6 e 8 visto que a diferença percentual do custo (custo de investimentos + diferencial de perdas elétricas) das seis alternativas ficou abaixo do valor de 5%, conforme critério estabelecido na seção 5.7. É necessário, portanto, que se leve em consideração outros fatores para a tomada de decisão sobre a alternativa a ser recomendada.

A Alternativa 8 apresenta as seguintes vantagens em relação às demais alternativas:

- O novo ponto de suprimento localizado município de Nossa Senhora da Glória proporciona uma melhora considerável no perfil de tensão da rede de distribuição, possibilitando a conexão de grandes consumidores no nível de tensão 69 kV nas subestações mais ao norte do estado, conforme análise de sensibilidade apresentada da seção 10. Segundo informações da concessionária de distribuição, a região norte do estado possui um potencial para o agronegócio, envolvendo cargas irrigantes que não têm condições técnicas de serem atendidas pelo sistema atual e o novo ponto de suprimento viabilizará um atendimento adequado para essas cargas.
- A implantação de uma nova subestação de fronteira possibilitará uma melhor logística para substituição dos transformadores de fronteira da SE Itabaiana tendo em vista que o novo ponto de suprimento poderá aliviar o carregamento da transformação existente por meio da redistribuição de cargas pela rede de distribuição.
- Uma análise de sensibilidade evidenciou que o reforço dado pela LT 230 kV Olindina – Itabaianinha e desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1 se mostra mais robusto do que o segundo circuito no eixo Itabaiana – Itabaianinha, pois ao evitar o paralelismo entre

as malhas de 500kV e 230kV minimiza-se a influência de fluxos passantes na malha de 230kV existente e, conseqüentemente, promove um aumento nas margens de escoamento de energia dessa região de forma estrutural.

Considerando os motivos listados acima recomenda-se a implantação da Alternativa 8.

10 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DE GRANDES CONSUMIDORES EM 69 KV

Segundo informações da concessionária de distribuição, a região norte do estado possui um potencial para o agronegócio, envolvendo cargas irrigantes que não têm condições técnicas de serem atendidas pelo sistema atual. Diante disso foi feita uma análise de sensibilidade para conexão de novos consumidores no nível de tensão de 69 kV nas três subestações mais ao norte do estado, Monte Alegre (MTA), Lagoa Rasa (LGR) e Porto da Folha (PTF), considerando as alternativas empatadas na análise econômica.

Para isso foi considerado o caso de fluxo de potência referente ao patamar de carga pesada do ano 2035. Inicialmente foi conectada em cada uma das subestações mencionadas, de forma individual, uma carga com fator de potência de 0,95 indutivo, que foi incrementada até que se observasse, em regime normal de operação, alguma violação no carregamento de linhas ou tensões abaixo de 0,95 pu em regime normal. Posteriormente foi considerado um incremento de carga em cada uma das subestações simultaneamente.

A tabela abaixo mostra o resultado obtido para cada uma das alternativas.

Tabela 10-1 – Análise de sensibilidade para conexão de grandes consumidores em 69 kV

Alternativa	MTA		LGR		PTF		Conjunto	
	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
A1	10,5	3,5	17,5	5,8	11,0	3,6	6,5	2,1
A2	6,0	2,0	10,0	3,3	6,0	2,0	3,0	1,0
A3B	7,0	2,3	10,0	3,3	6,0	2,0	3,0	1,0
A5	17,0	5,6	29,0	9,5	18,0	5,9	10,0	3,3
A6	21,0	6,9	23,0	7,6	12,0	3,9	9,0	3,0
A8	21,0	6,9	23,0	7,6	12,0	3,9	9,0	3,0

Observa-se que as alternativas 5, 6 e 8, quando comparadas com as demais alternativas, permitem um incremento maior de carga nas subestações mais ao norte do estado sem a necessidade de investimentos adicionais na rede de distribuição no nível de tensão 69 kV.

11 ATENDIMENTO ÀS CARGAS DE CURITUBA E XINGÓ

As subestações de distribuição Curituba e Xingó localizam-se no extremo norte do estado de Sergipe, próximas à divisa com o estado de Alagoas e são atendidas atualmente através da subestação Zebu 138/69 kV, conforme diagrama unifilar simplificado mostrado na figura a seguir.

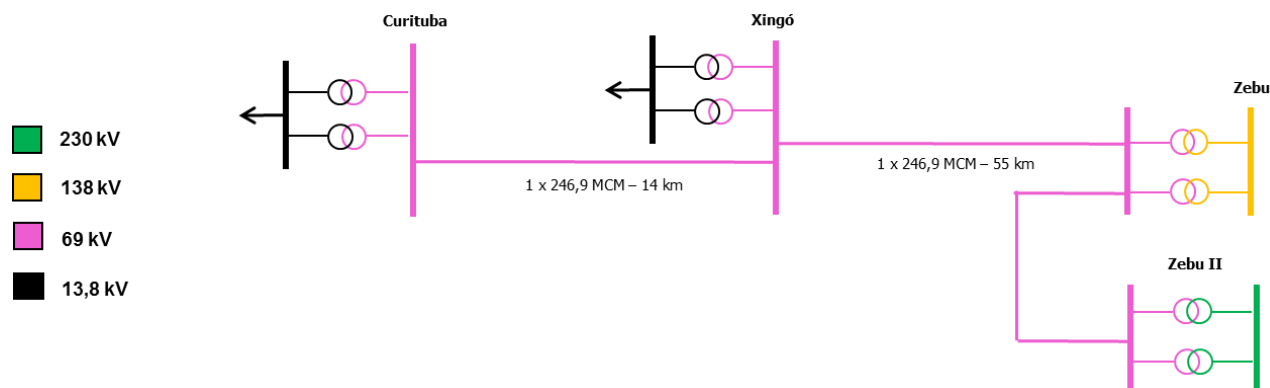


Figura 11-1 – SEDs Curituba e Xingó – Diagrama unifilar simplificado

A Energisa Sergipe relatou enfrentar problemas para atendimento a essas cargas devido às grandes distâncias envolvidas, que provocam elevadas perdas e quedas de tensão, como é o caso da LT 69 kV Zebu – Xingó em condutor 246,9 MCM e extensão aproximada de 55 km.

Diante do problema relatado foi feita uma análise da viabilidade de se atender essas cargas a partir do novo ponto de suprimento a ser implantado, através de novo circuito em 69 kV entre a SED Monte Alegre e a SE Curituba. Constatou-se que não é técnica e economicamente vantajosa a alimentação dessas cargas pelo novo ponto de suprimento, visto que, mesmo nas alternativas que consideram o novo ponto de suprimento localizado mais ao norte do estado, como é o caso da SE Nossa Senhora da Glória II, seriam necessários muitos reforços na rede de distribuição para garantir o atendimento em níveis adequados.

Foi vislumbrada também a possibilidade de se atender essas cargas através de um novo circuito em 138 kV entre a SE Zebu e a SE Xingó. Essa alternativa demandaria além da LT 138 kV Zebu – Xingó a implantação do setor de 138 kV na SED Xingó e um autotrafo 138/69 kV de 30 MVA. Apesar de essa alternativa trazer benefícios como redução das perdas elétricas e proporcionar um melhor controle de tensão nas subestações atendidas o custo global (investimentos + custo de perdas elétricas) se mostrou bastante superior, à alternativa de se implantar o segundo circuito em 69 kV no eixo Zebu – Xingó, essa diferença foi superior a 40%.

Diante disso recomenda-se que o atendimento às cargas das SEDs Xingó e Curituba continue a ser feito a partir da SE Zebu no nível de tensão de 69 kV.

12 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – DESPACHO DA UTE PORTO DE SERGIPE NO CENÁRIO ÚMIDO

O cenário Norte Úmido é caracterizado pelo elevado despacho nas usinas hidráulicas das regiões Norte e Nordeste o que acarreta um elevado fluxo nas linhas de transmissão da região de interesse desse estudo. As figuras a seguir mostram o teste de viabilidade de se despachar uma usina térmica de grande porte, como é o caso da UTE Porto de Sergipe neste cenário, o que tende a aumentar ainda mais os fluxos nas linhas de transmissão da região de interesse. Para isso são consideradas as alternativas 6 e 8 com o objetivo de comparar as duas propostas de solução para a questão do escoamento de energia na região nordeste, isto é, a LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2 versus a LT 230 kV Olindina – Itabaianinha com a desativação da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha.

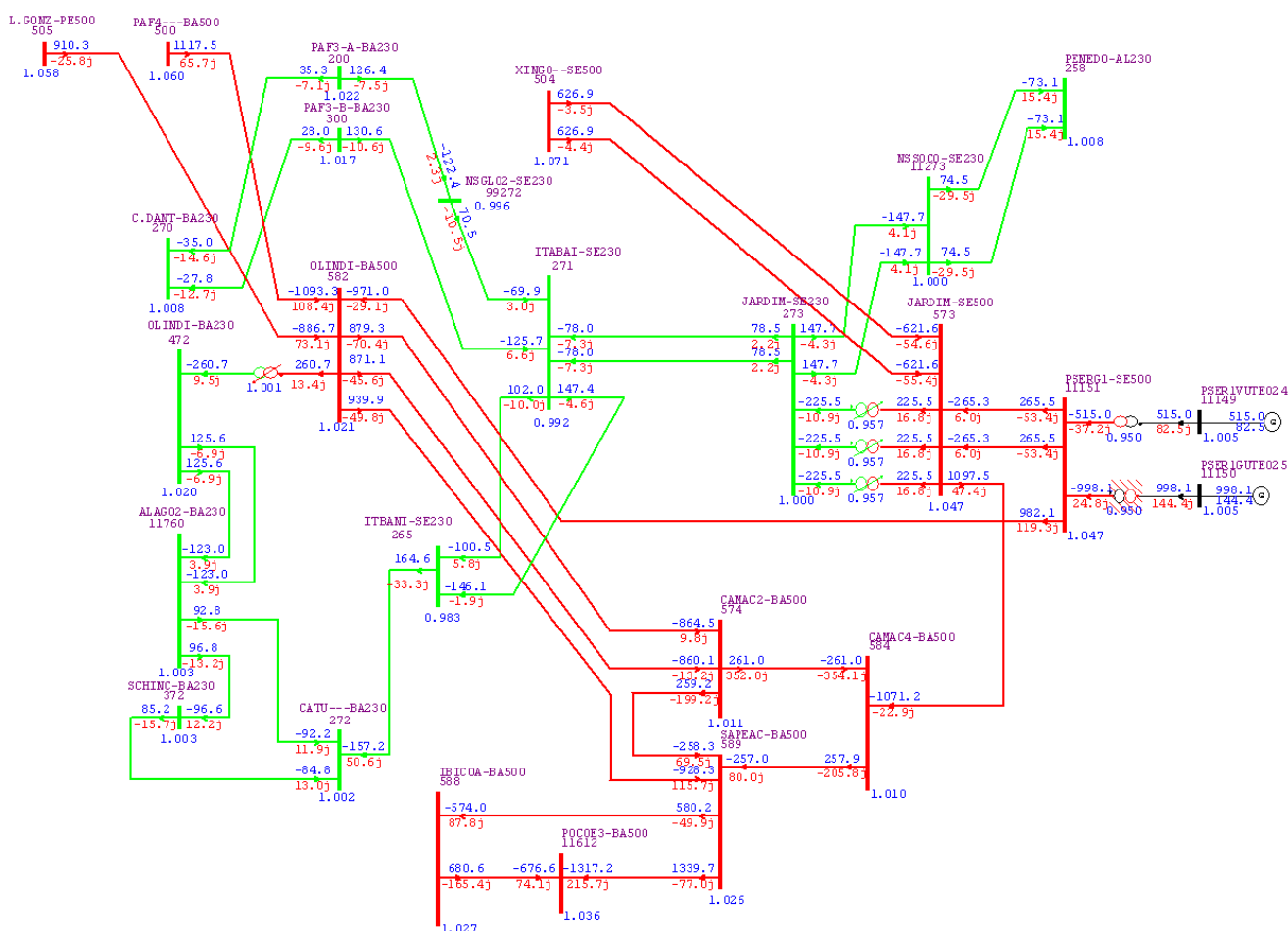


Figura 12-1 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Regime normal de operação

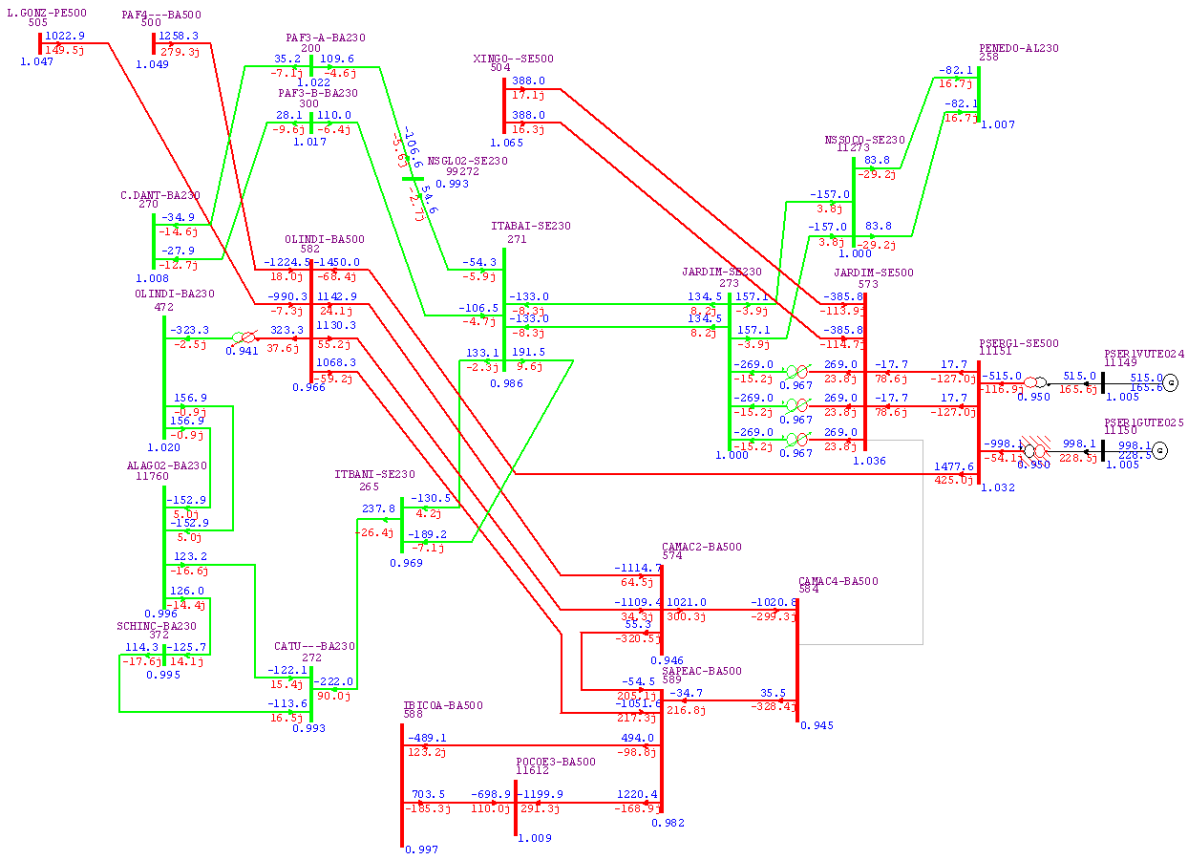


Figura 12-2 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

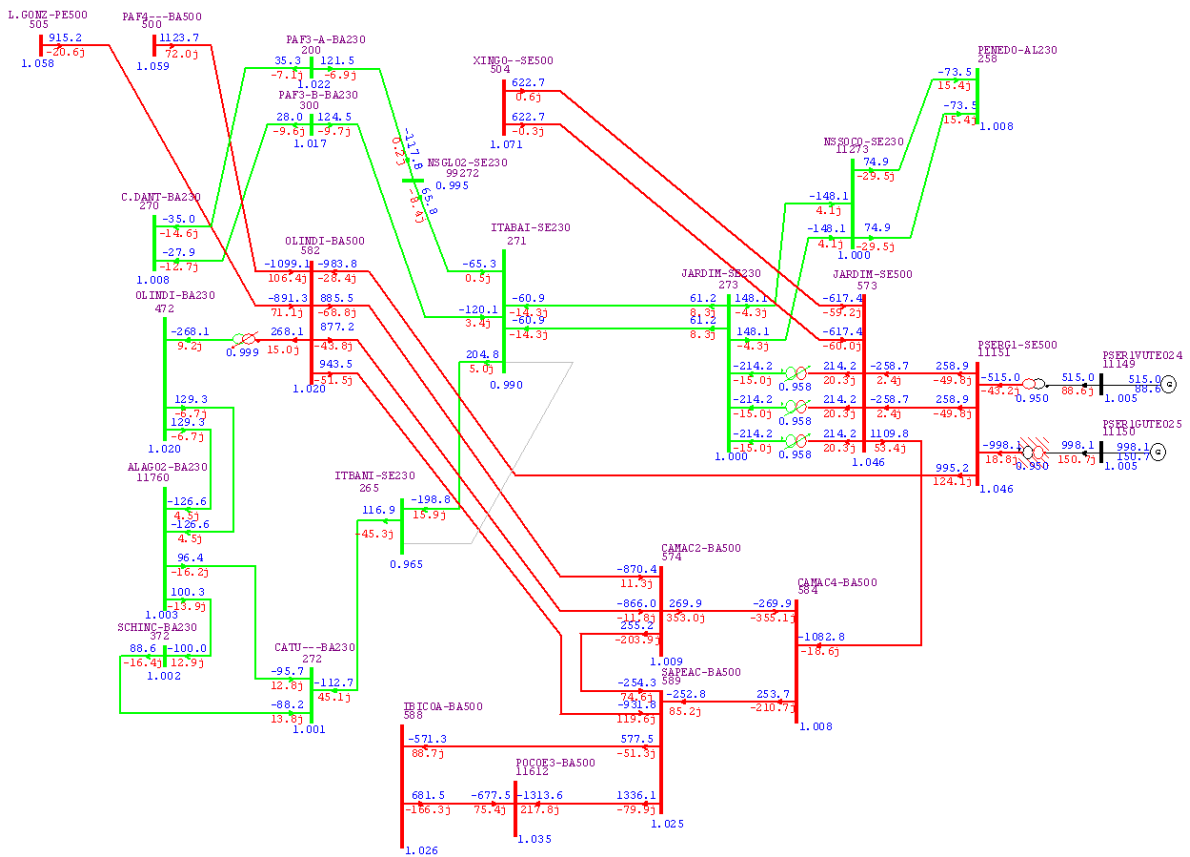


Figura 12-3 - Alternativa 6 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C2

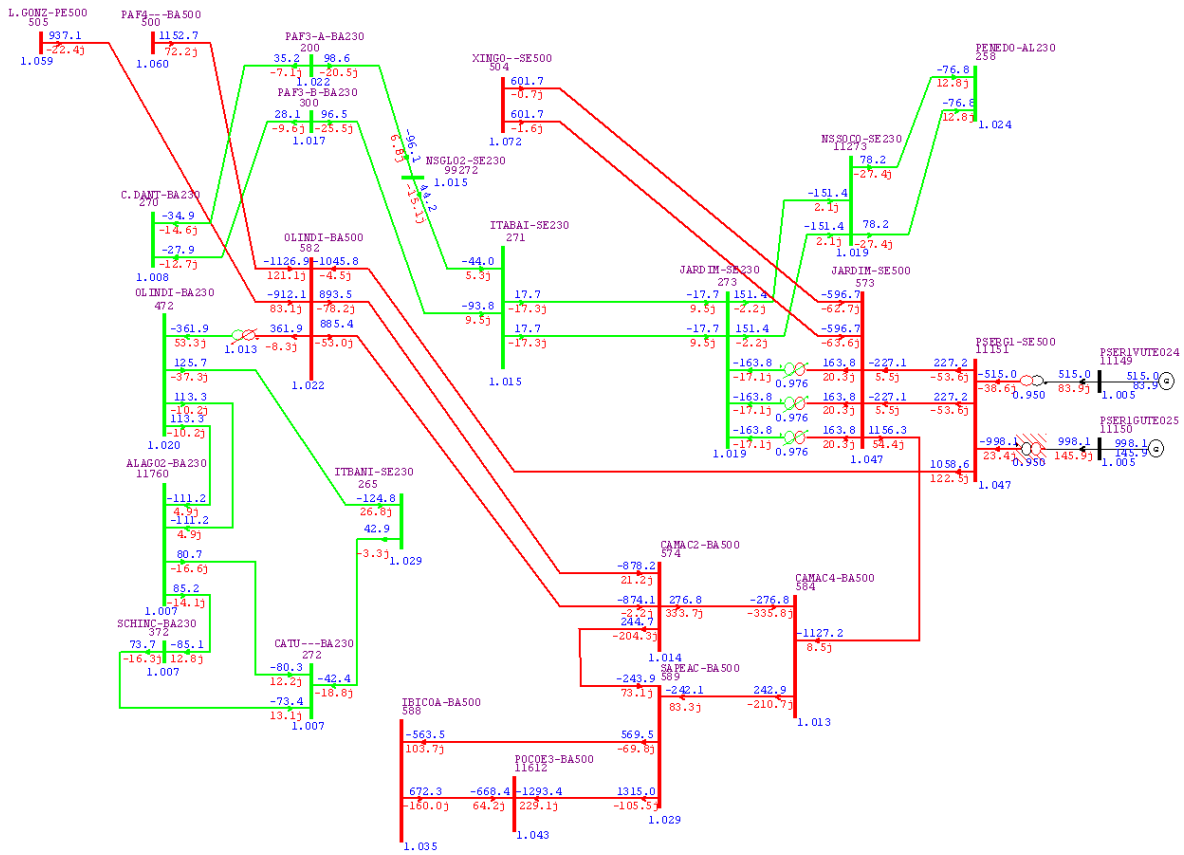


Figura 12-4 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Regime normal de operação

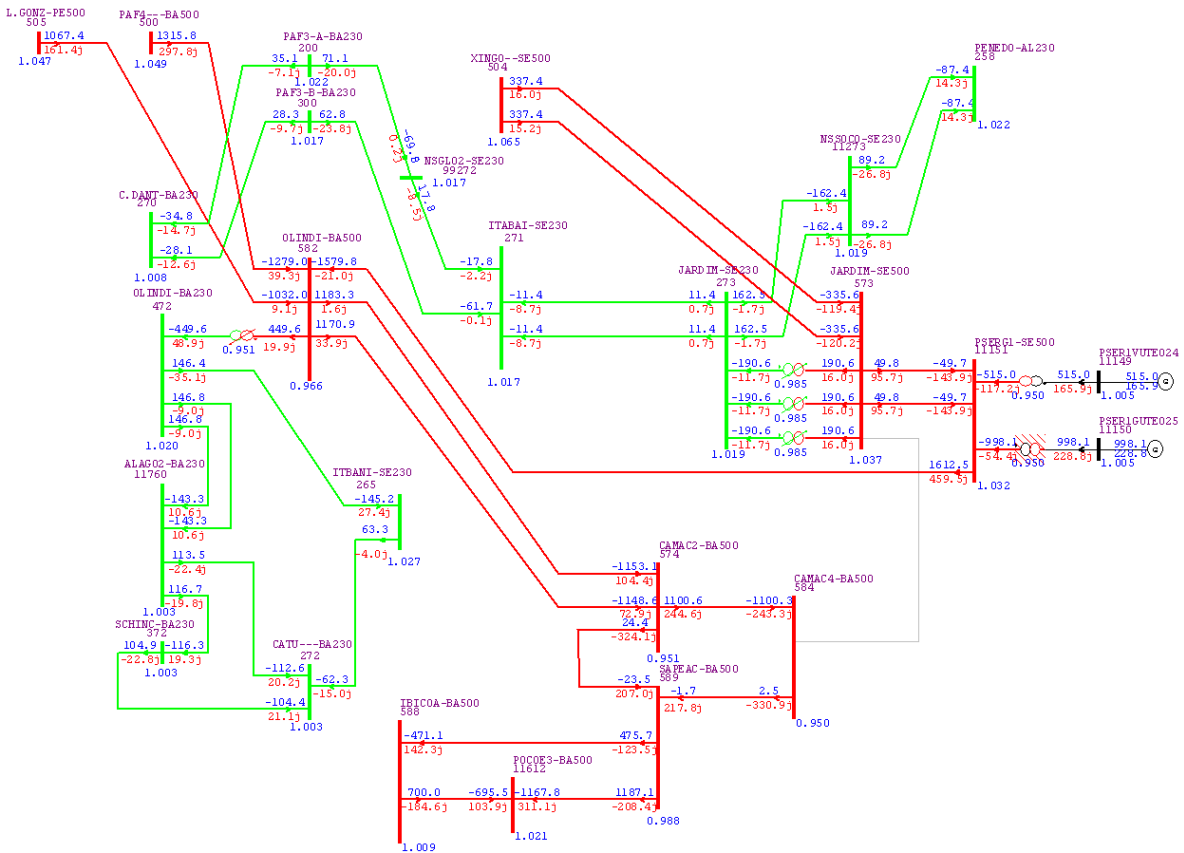


Figura 12-5 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

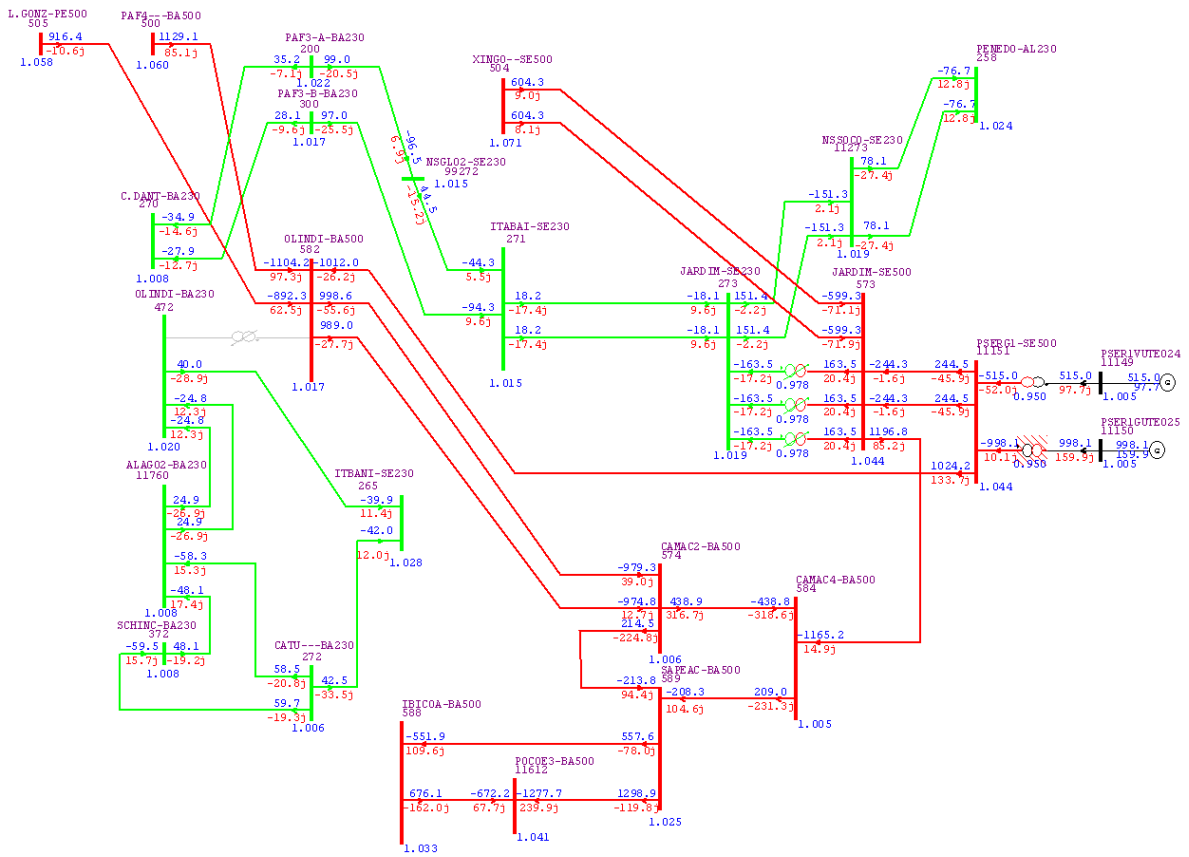


Figura 12-6 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência do TR 500/230 kV na SE Olindina

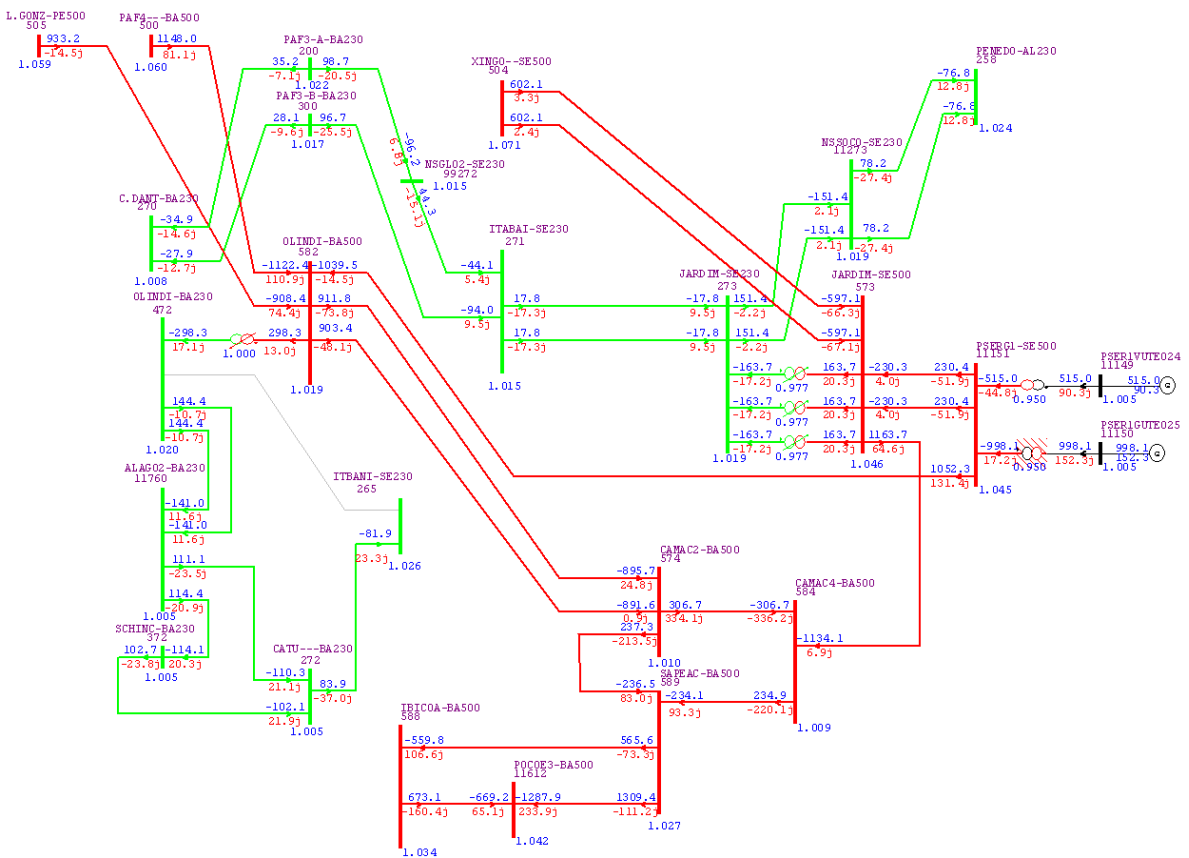


Figura 12-7 - Alternativa 8 - Ano 2026 – Cenário Norte Úmido - Carga Média – Despacho máximo na UTE Porto de Sergipe – Contingência da LT 230 kV Olindina - Itabaianinha

Ambas as soluções se mostram viáveis para o despacho máximo da UTE Porto de Sergipe no cenário úmido, no entanto, conforme se observa na Figura 12-2, para a Alternativa 6, na contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV, o fluxo na LT 230 kV Itabaianinha – Catu chega a 239,5 MVA, valor bem próximo ao limite de emergência, que é de 247 MVA. É importante destacar que com a evolução do parque gerador da região Nordeste, bem como na própria região de interesse do estudo, há uma clara tendência de elevação dos fluxos nos sistemas de 500kV e de 230kV. Isso evidencia que a solução proposta pela Alternativa 8, que de certo modo desacopla os sistemas de 500kV e de 230kV, se mostra mais robusta, visto que minimiza a influência de fluxos passantes na malha de 230kV e evita carregamentos elevados na rede de 230 kV para despacho pleno da UTE Porto de Sergipe no cenário analisado.

13 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DE NOVOS EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO TÉRMICA NO ESTADO DE SERGIPE

A EPE vem monitorando a intenção de alguns empreendedores quanto à conexão de novos empreendimentos de geração térmica no estado de Sergipe, mais especificamente na região metropolitana de Aracaju. Com vistas a verificar a robustez da alternativa a ser recomendada, foi feita uma análise de sensibilidade considerando a conexão de um montante de 600 MW nas subestações Jardim 230 kV, Nossa Senhora do Socorro 230 kV e na SE Jardim 500 KV. As figuras a seguir apresentam os resultados das simulações de fluxo de potência para o ano 2026 em regime normal de operação e nas principais contingências no patamar de carga média, cenários Norte Seco e Norte Úmido. Frisa-se que nessas análises foi considerado o despacho pleno da UTE Porto de Sergipe.

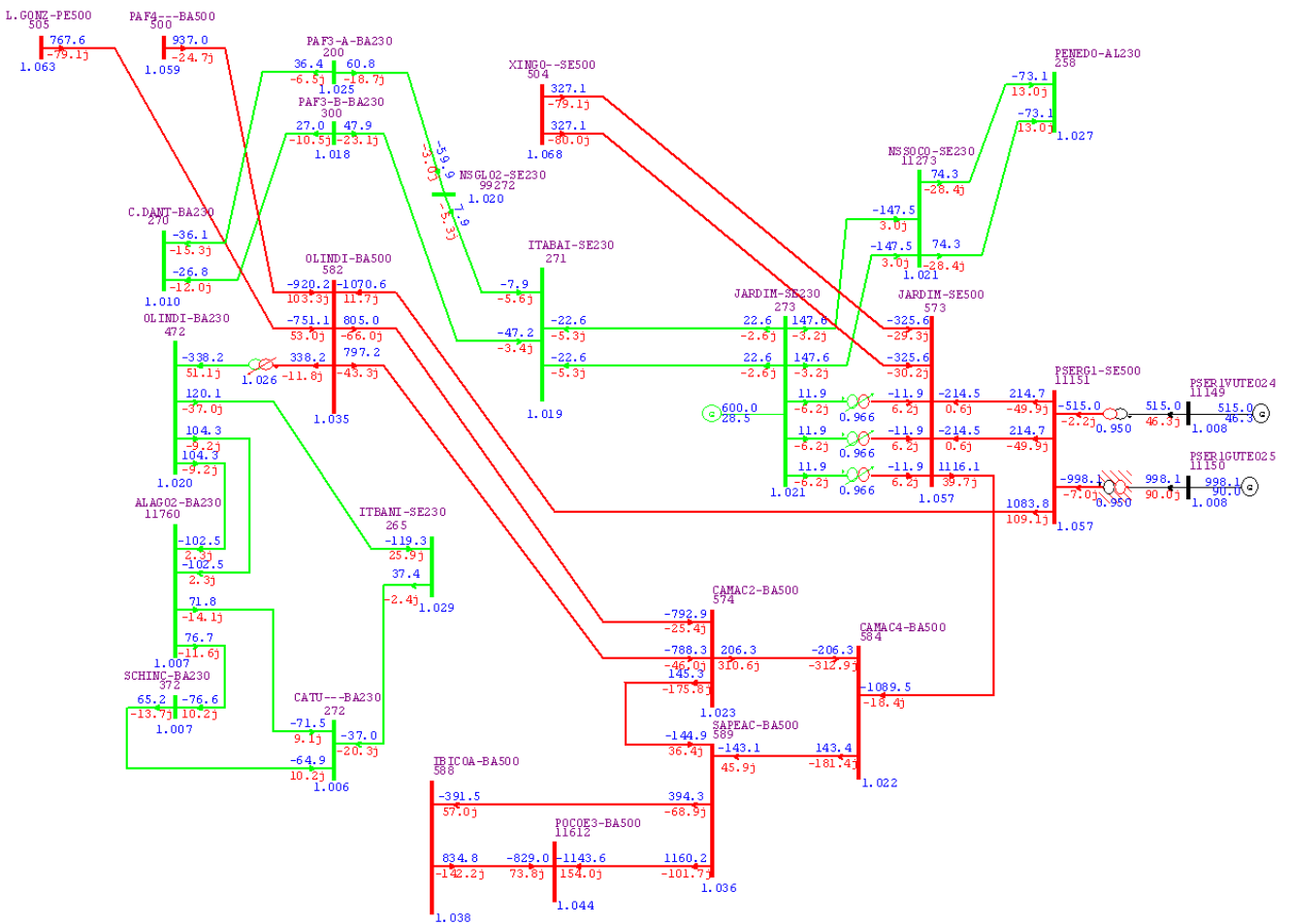


Figura 13-1 – Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação

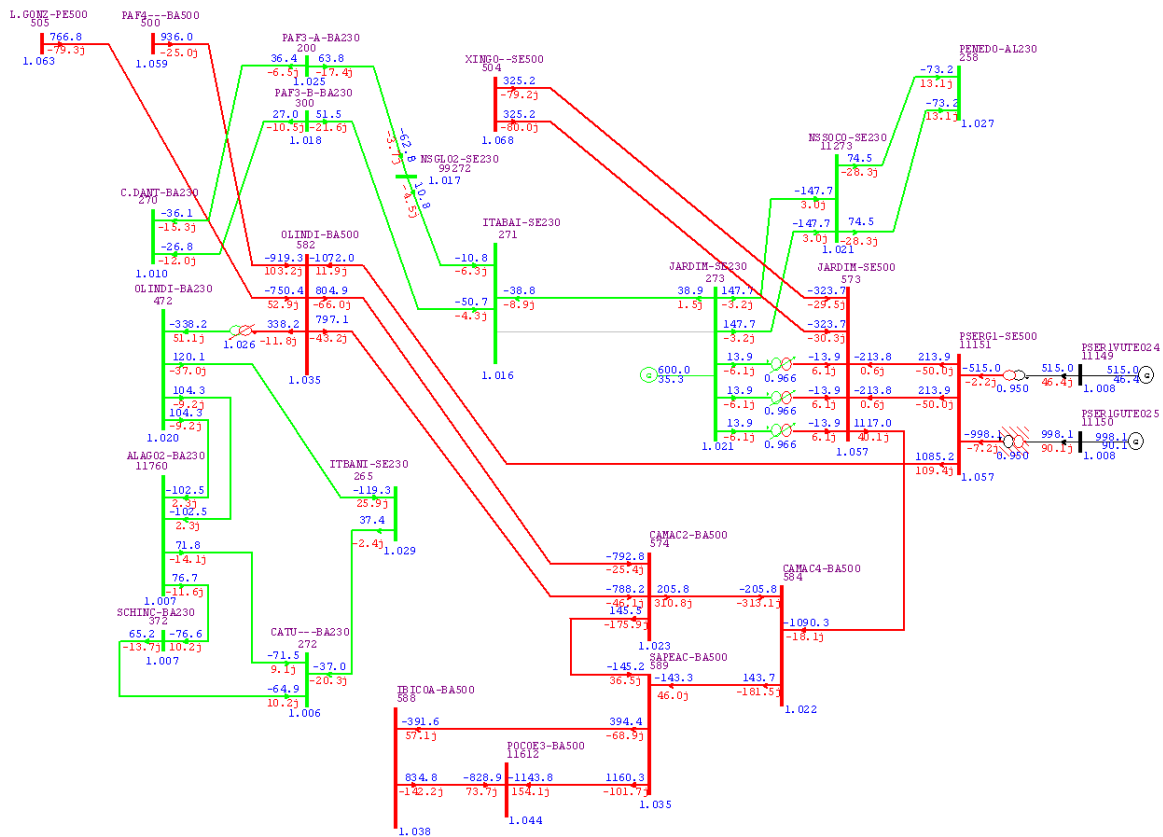


Figura 13-2 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026– Contingência da LT 230 kV Jardim – Itabaiana C1

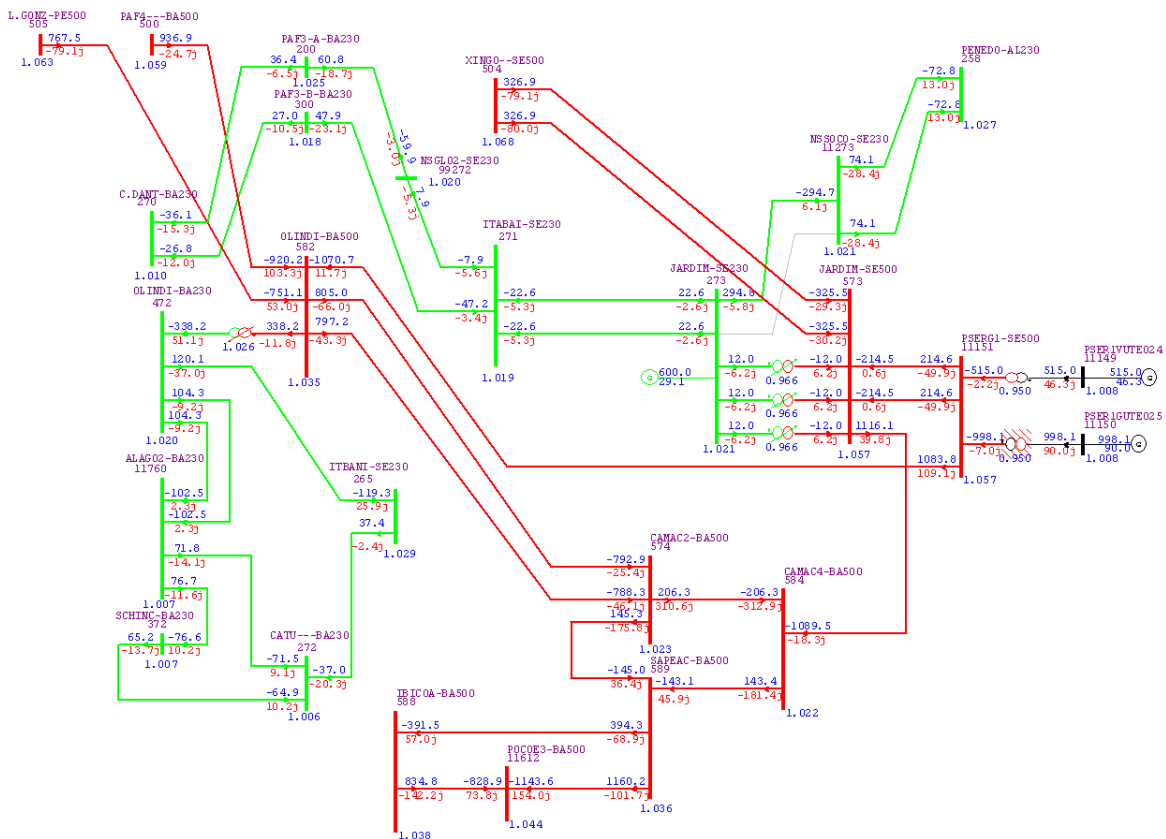


Figura 13-3 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026– Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro C1

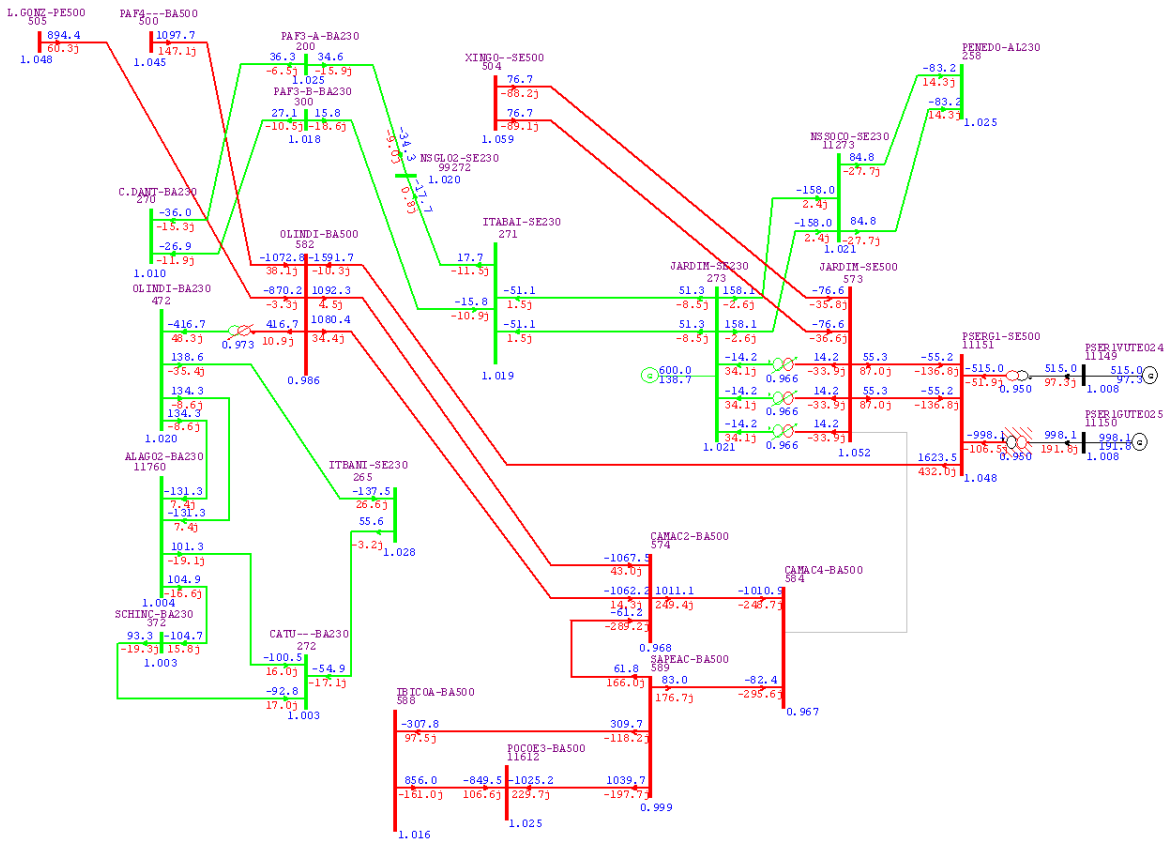


Figura 13-4 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

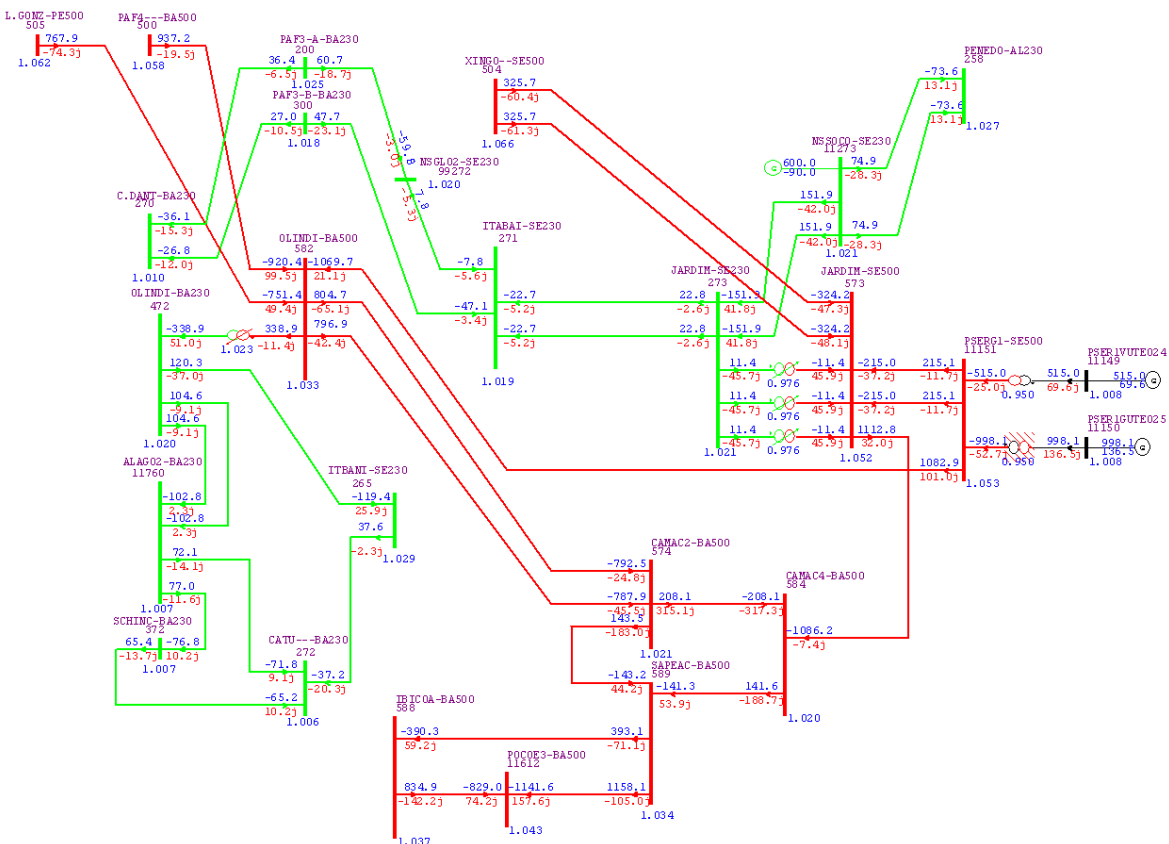


Figura 13-5 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação

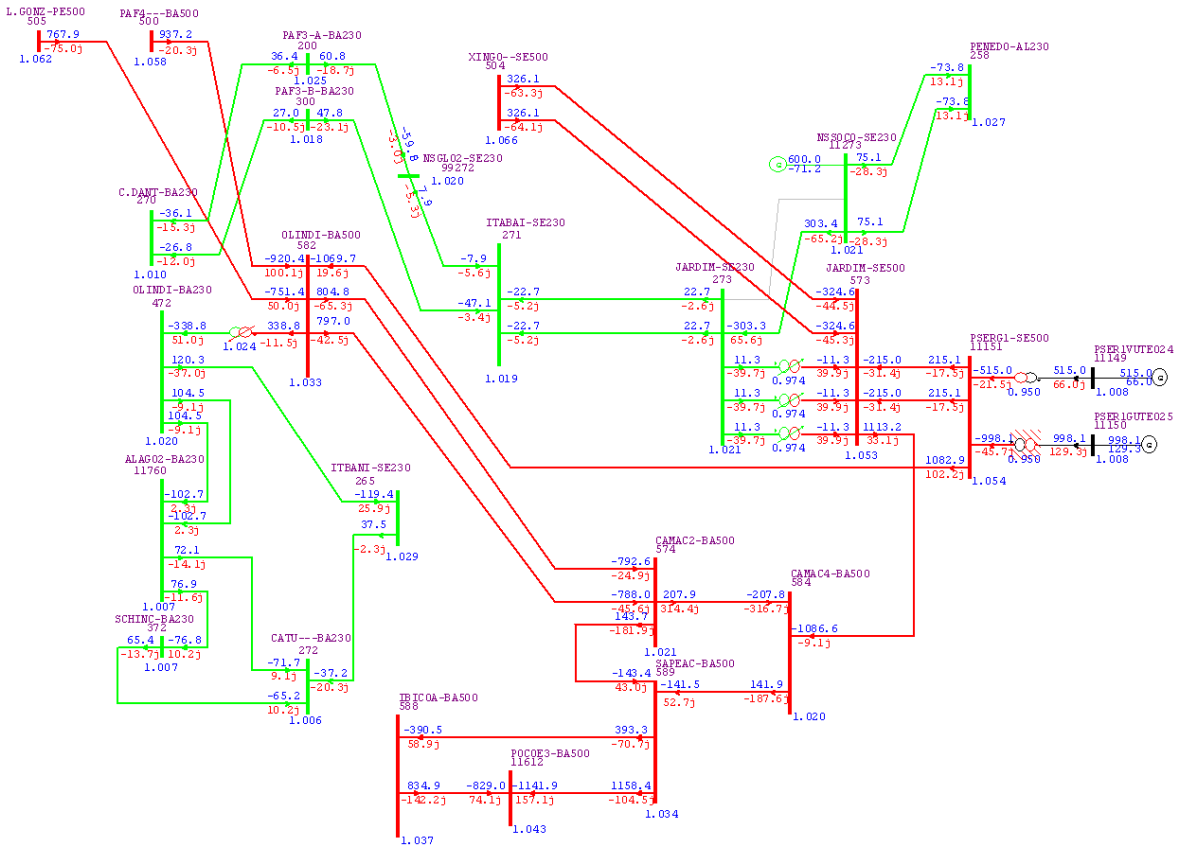


Figura 13-6 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Jardim

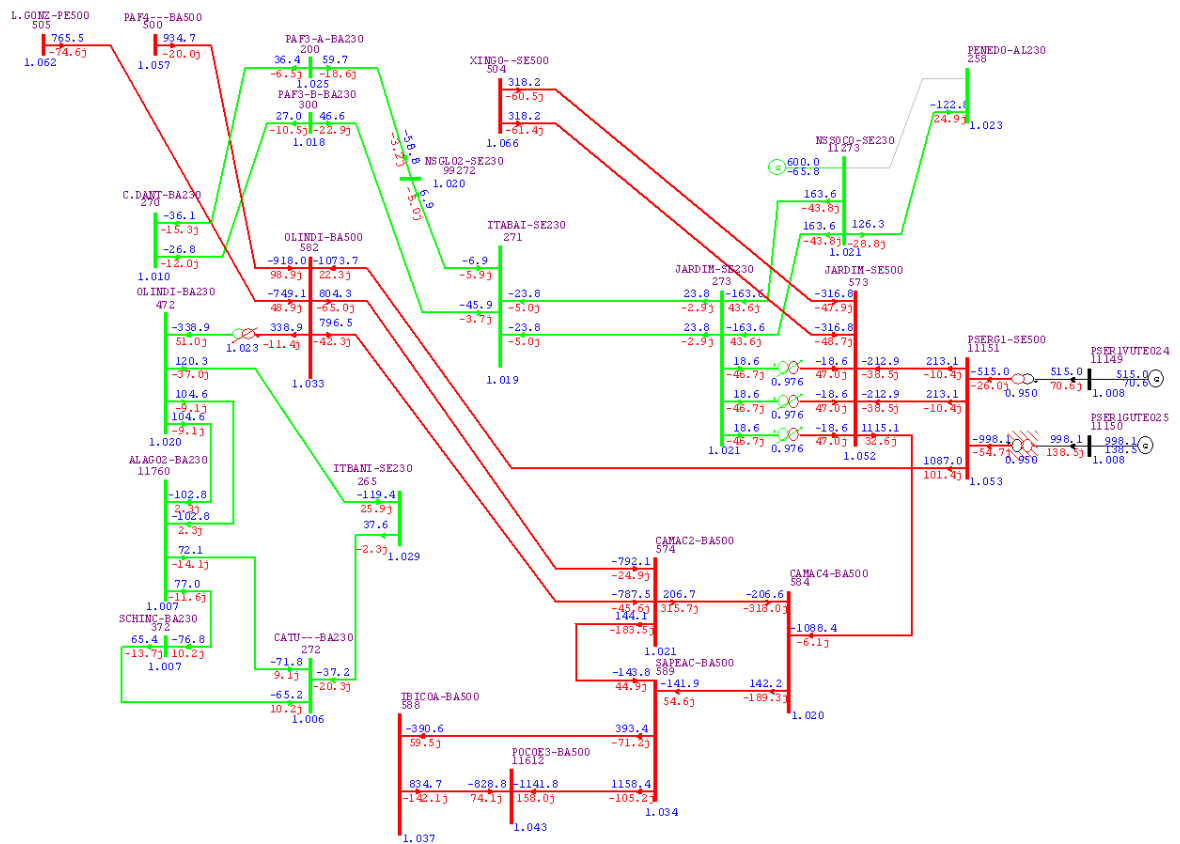


Figura 13-7 - Conexão de 600 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Penedo

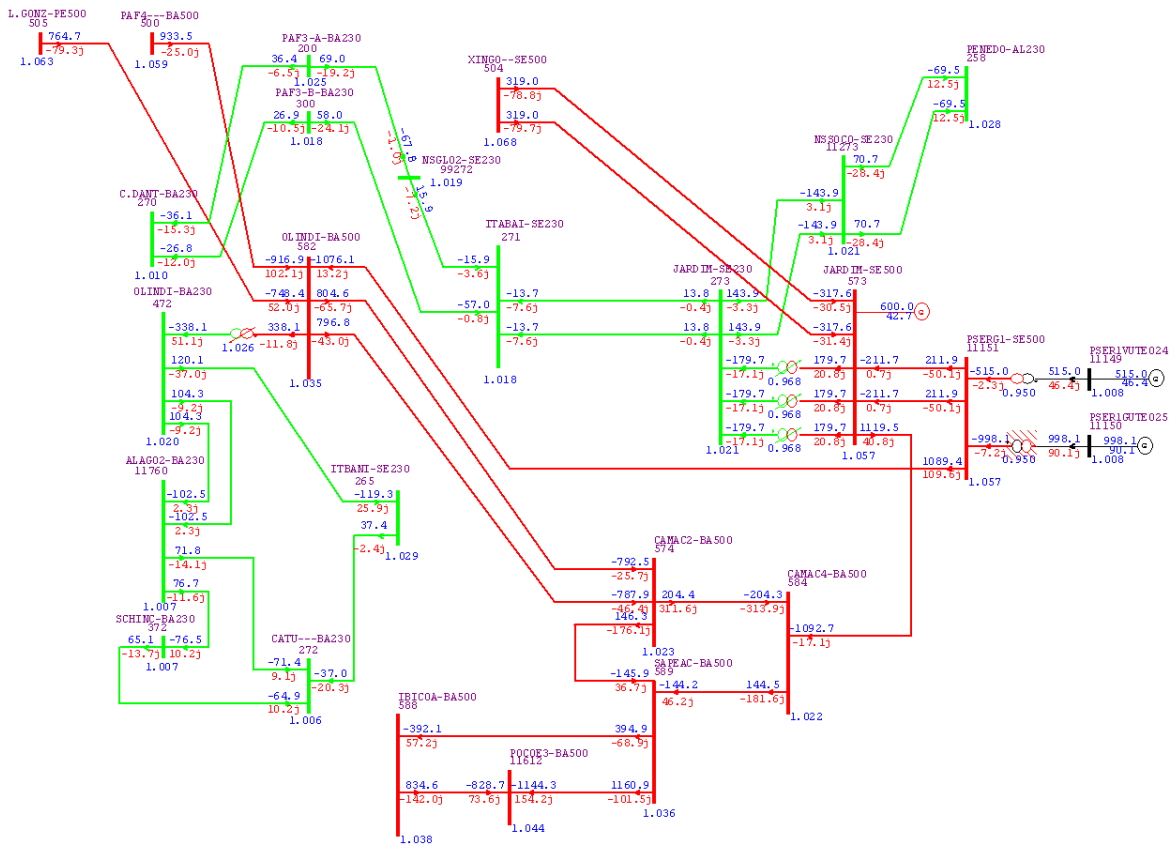


Figura 13-8 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação

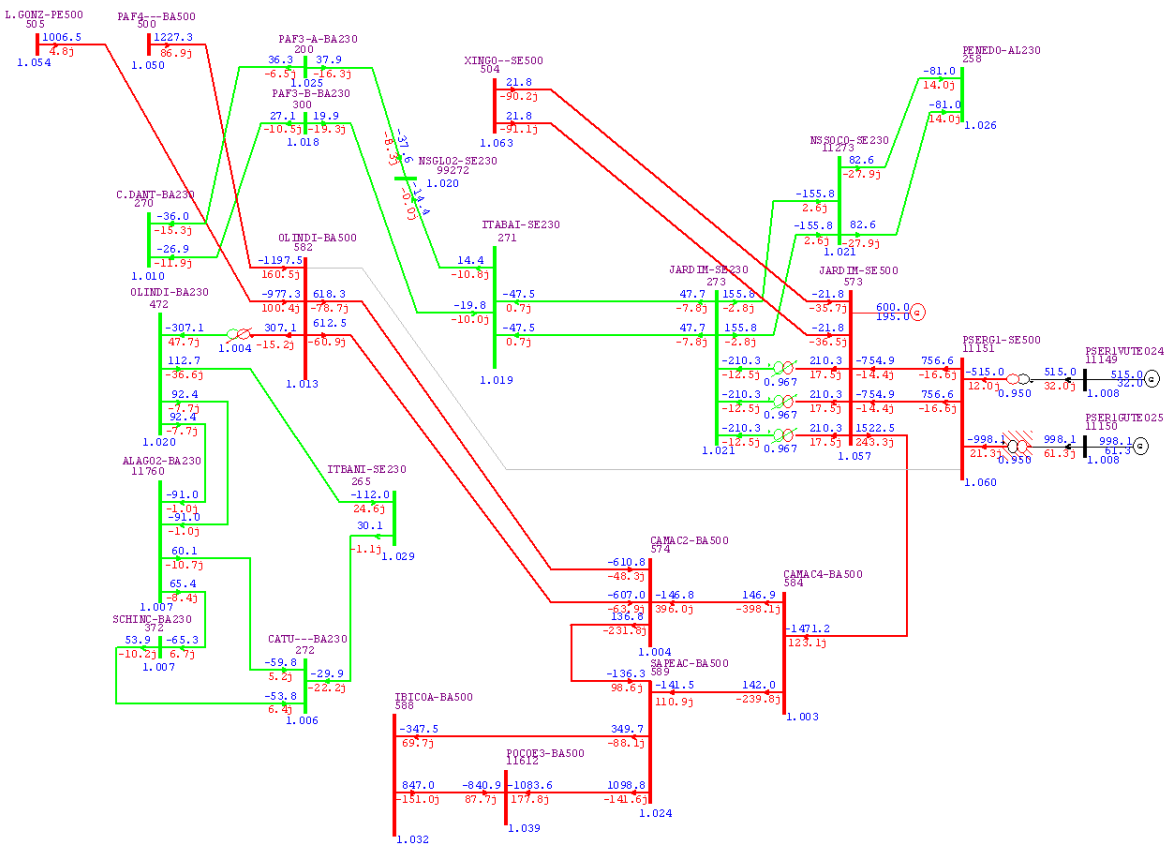


Figura 13-9 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Porto de Sergipe - Olindina

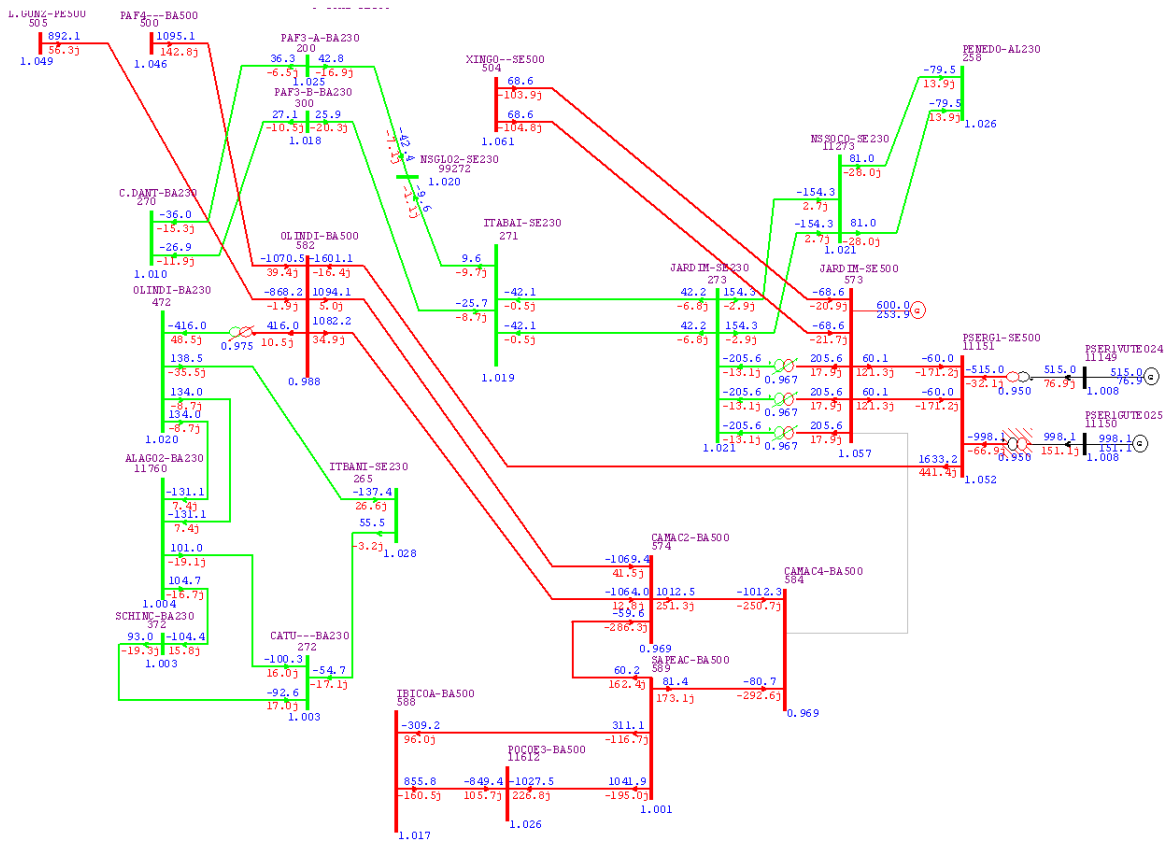


Figura 13-10 - Conexão de 600 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Seco – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Olindina – Camaçari IV

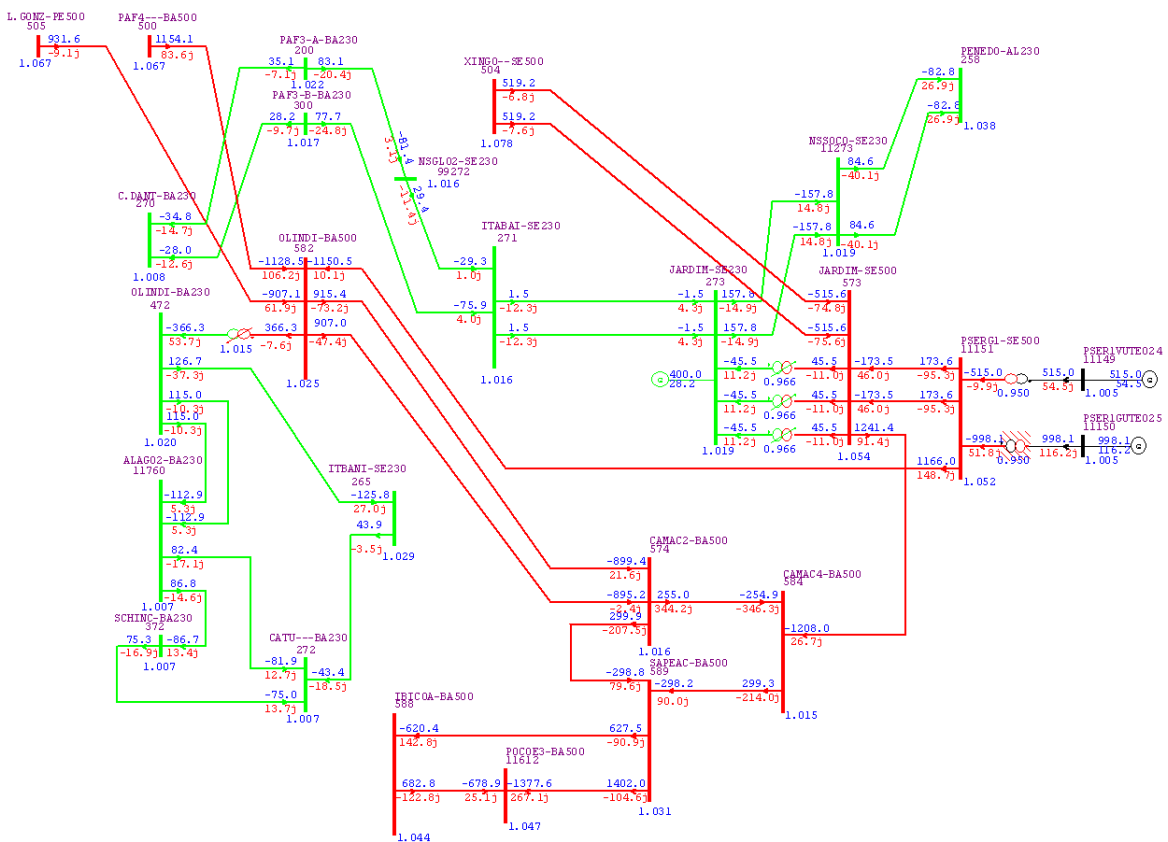


Figura 13-11 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime Normal de Operação

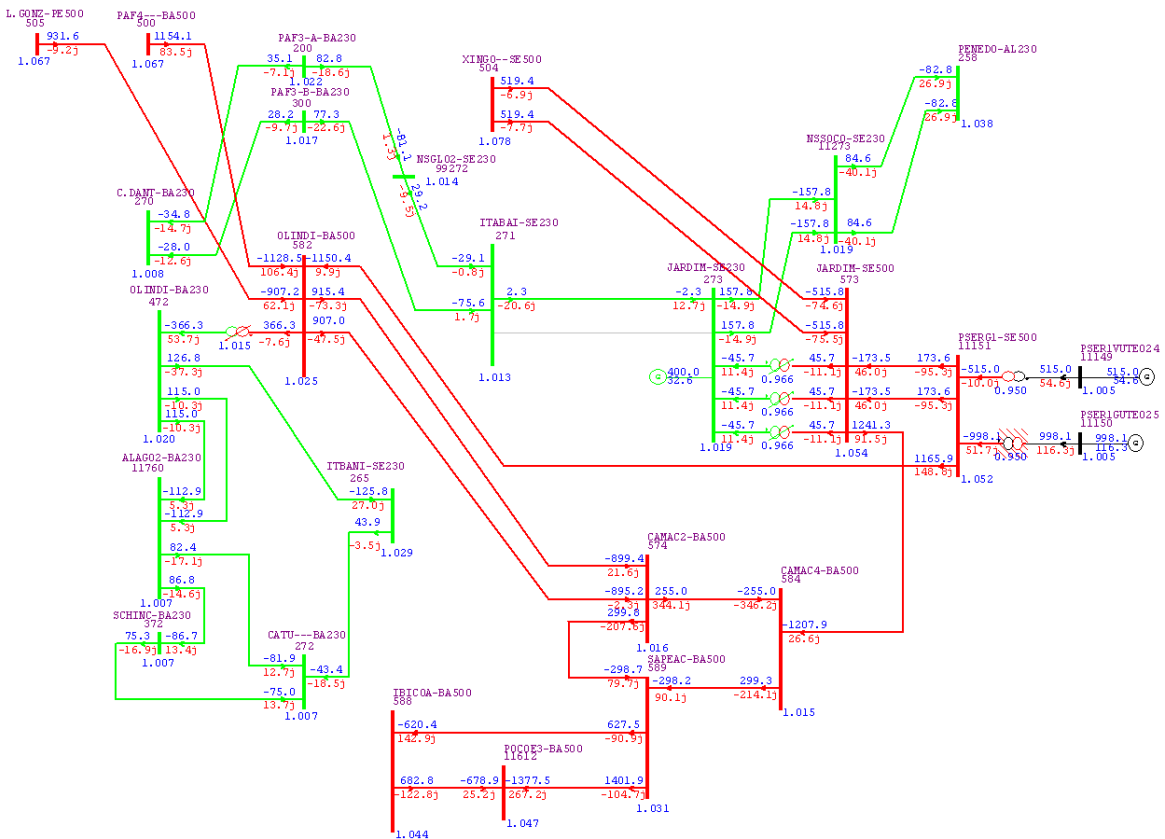


Figura 13-12 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim - Itabaiana

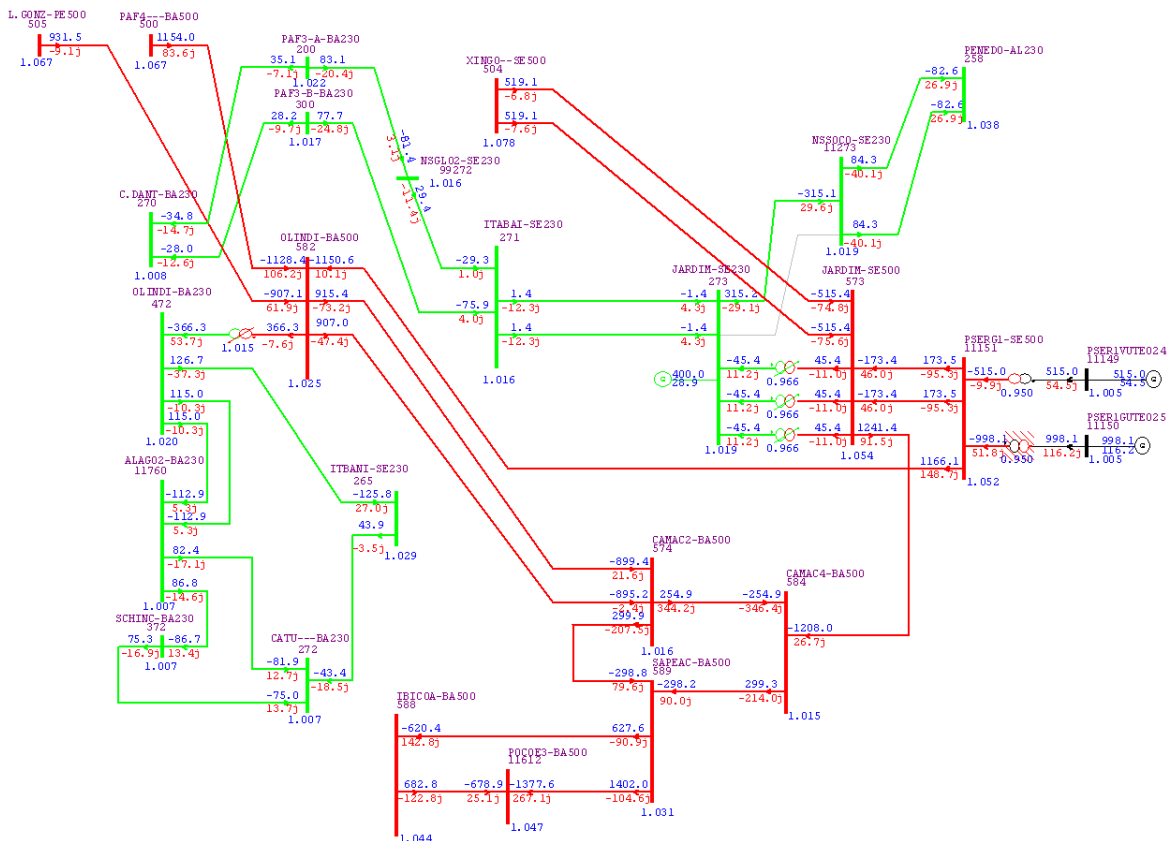


Figura 13-13 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro

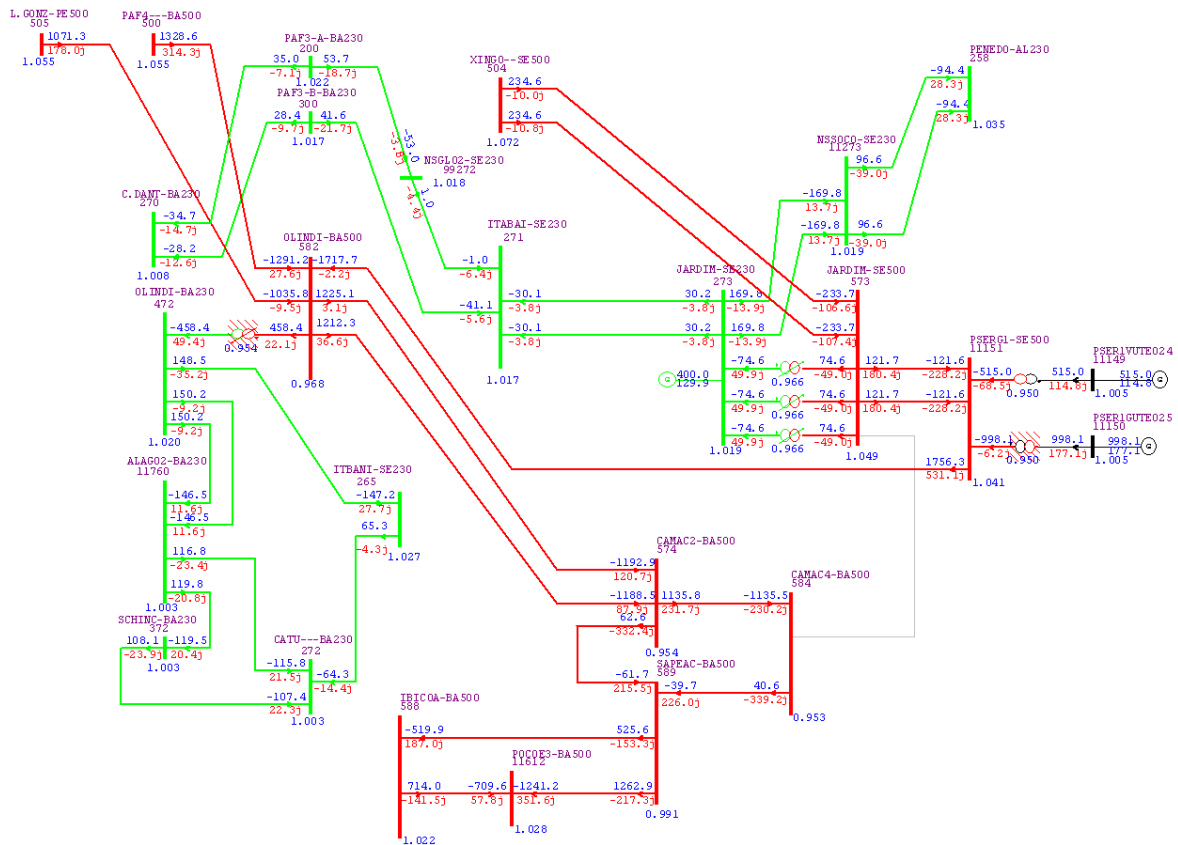


Figura 13-14 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

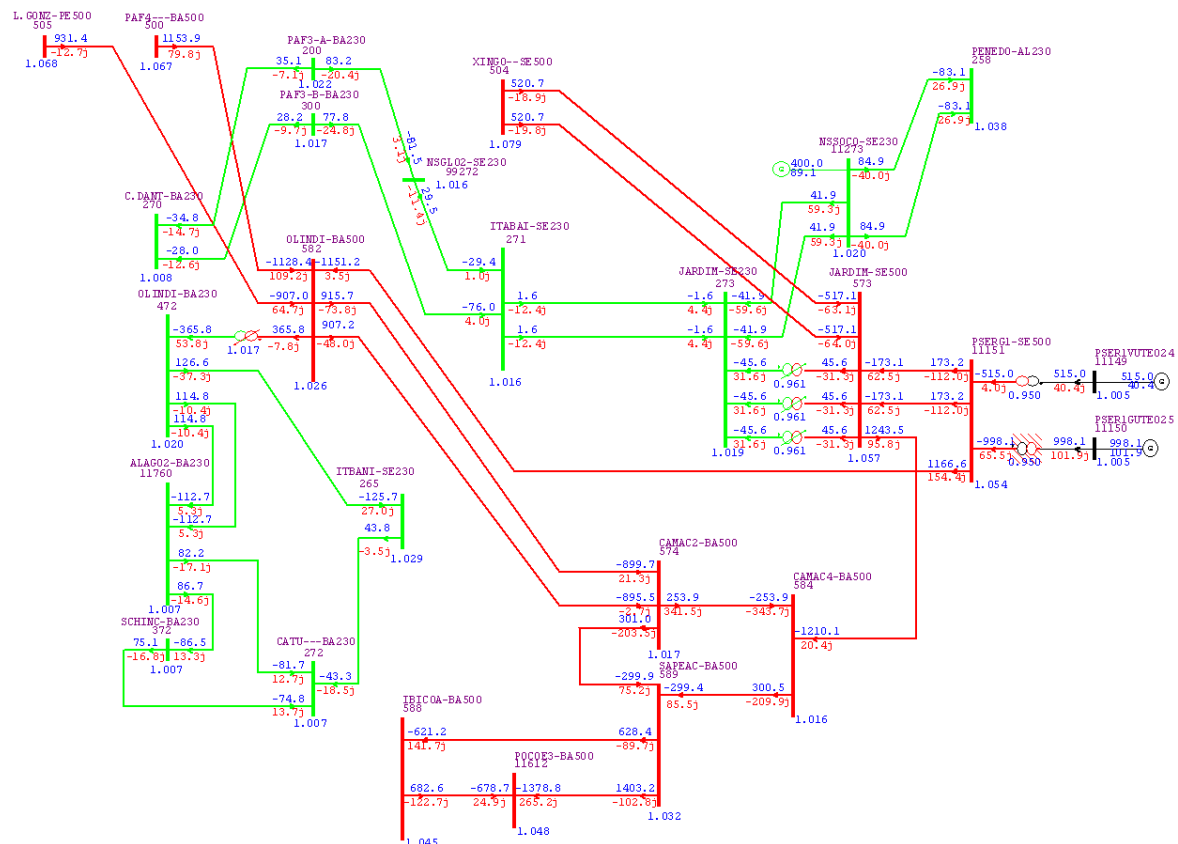


Figura 13-15 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação

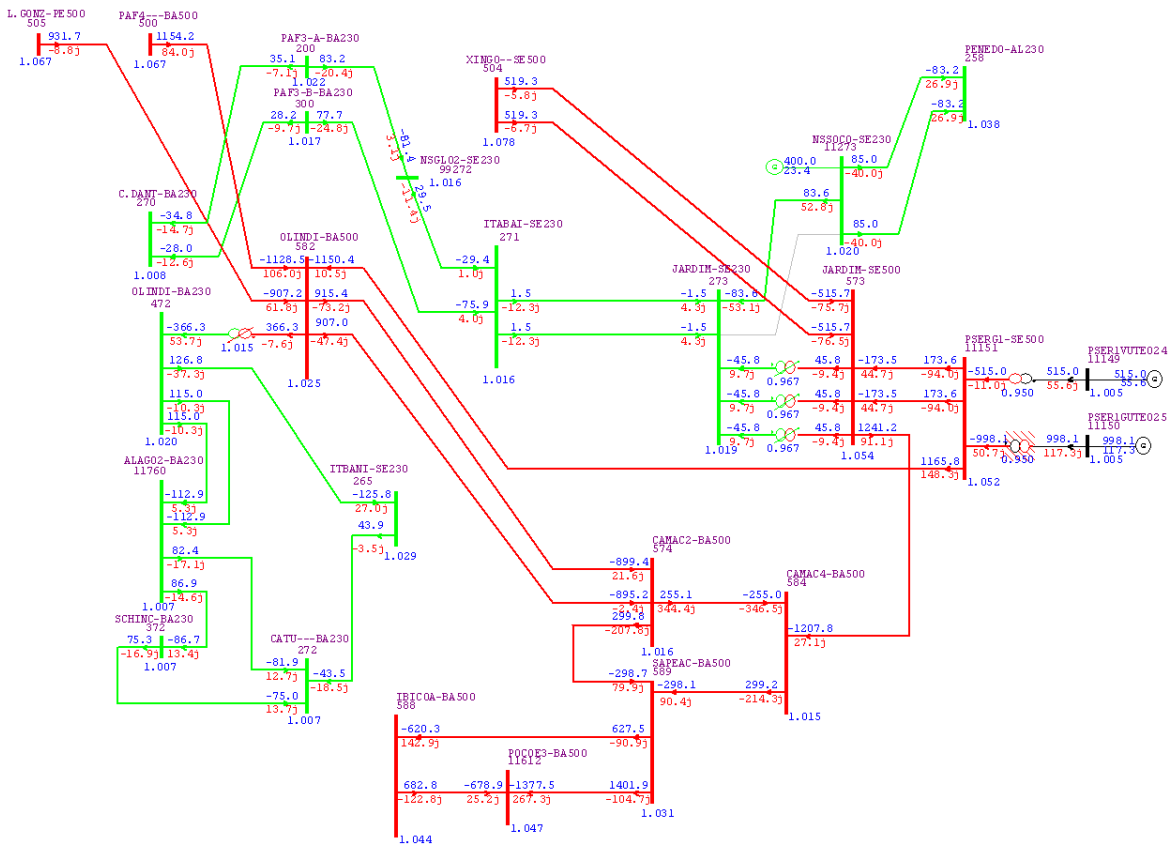


Figura 13-16 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Jardim – Nossa Senhora do Socorro

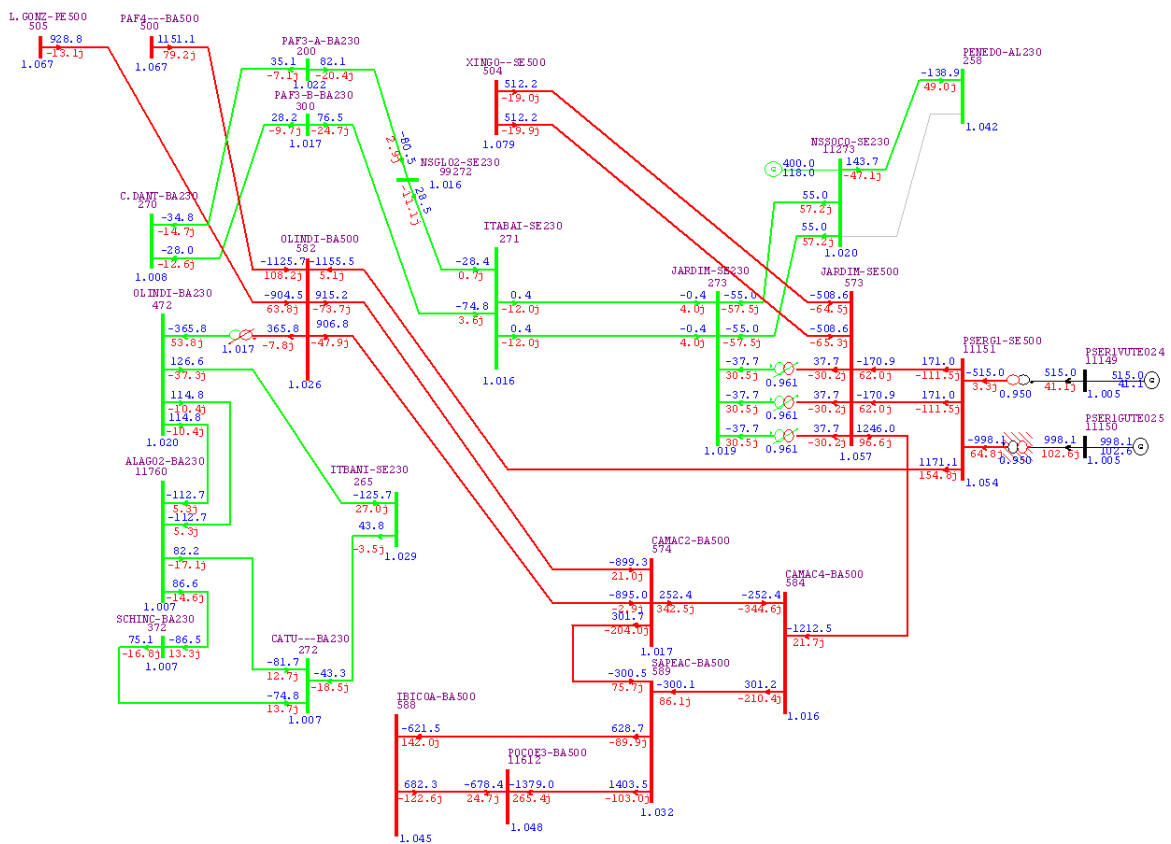


Figura 13-17 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 230 kV Nossa Senhora do Socorro – Penedo

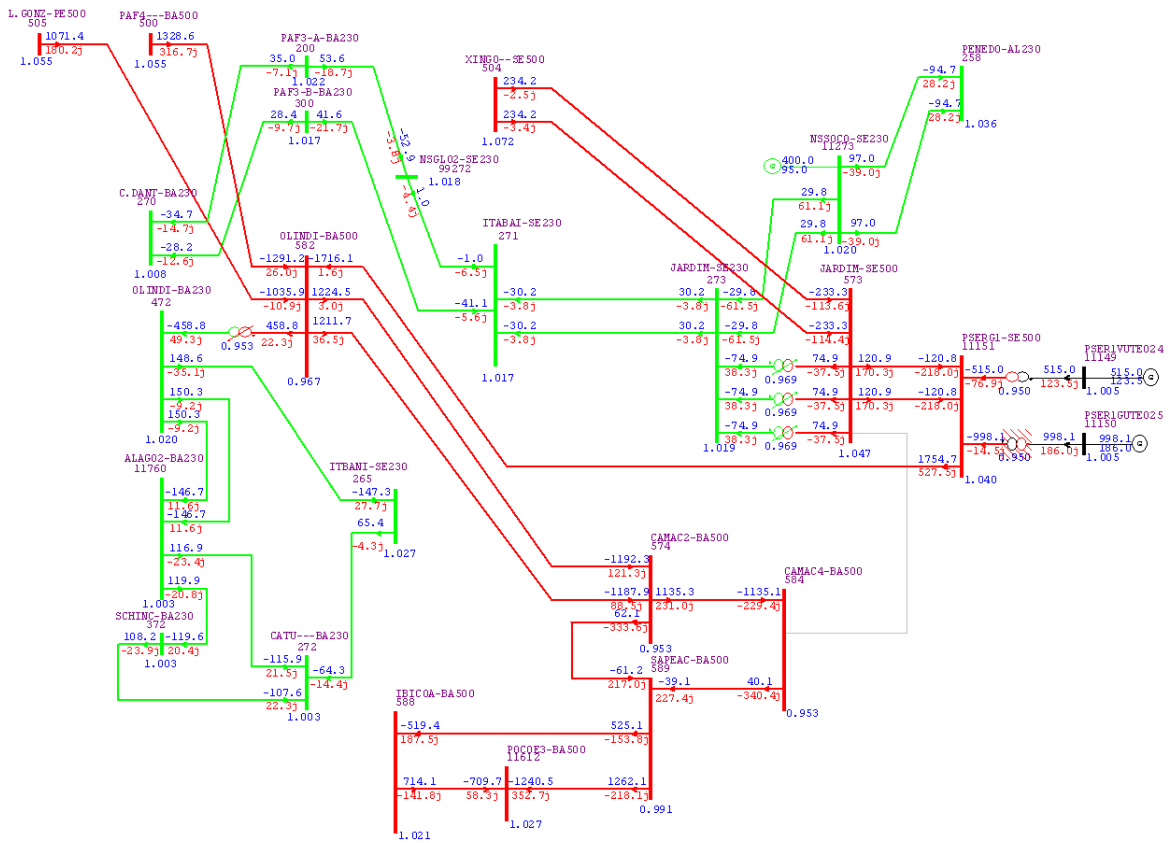


Figura 13-18 – Conexão de 400 MW na SE Nossa Senhora do Socorro 230 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

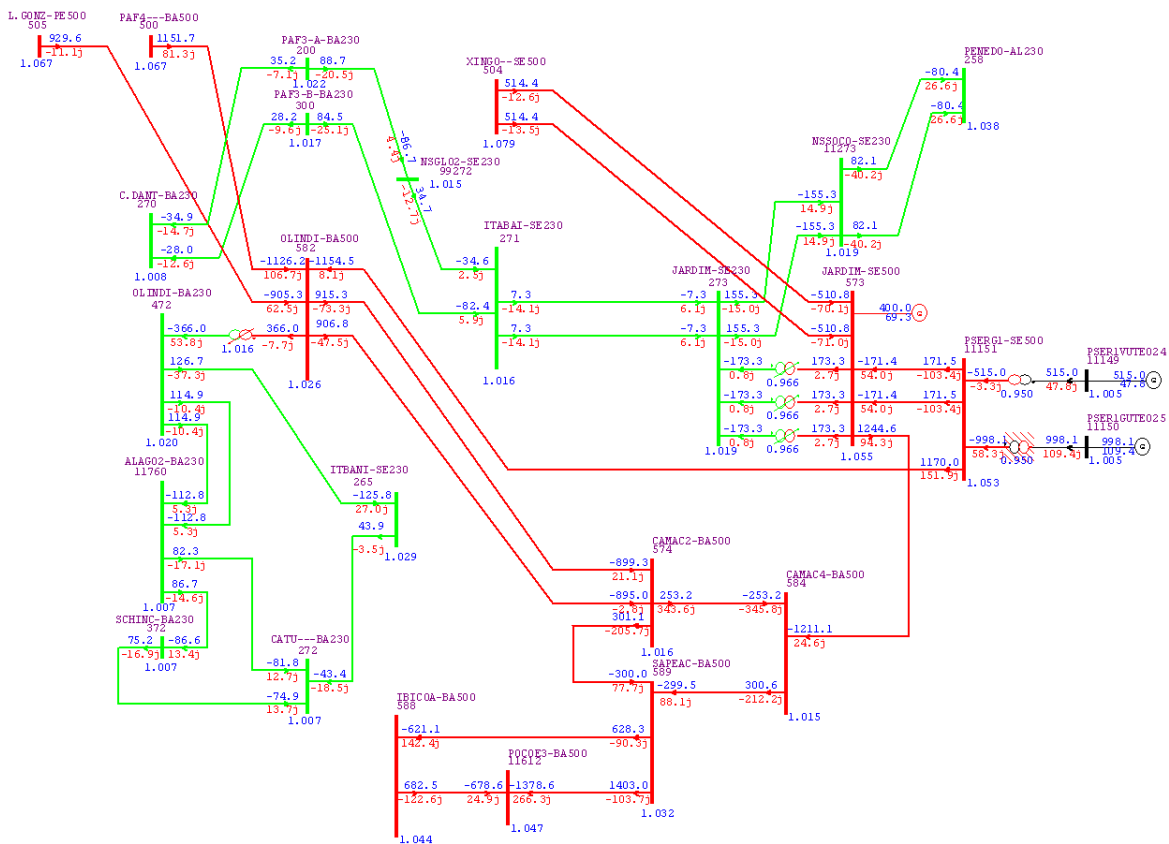


Figura 13-19 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Regime normal de operação

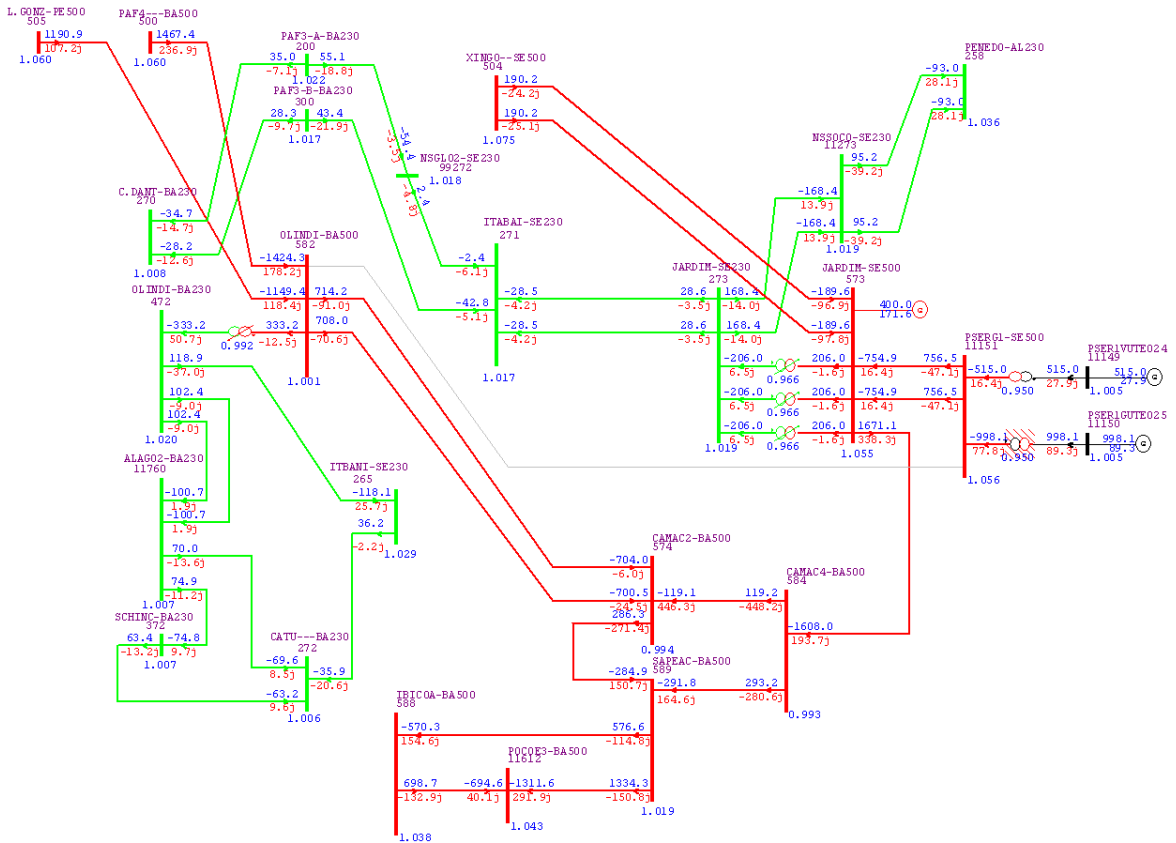


Figura 13-20 – Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Porto de Sergipe – Olindina

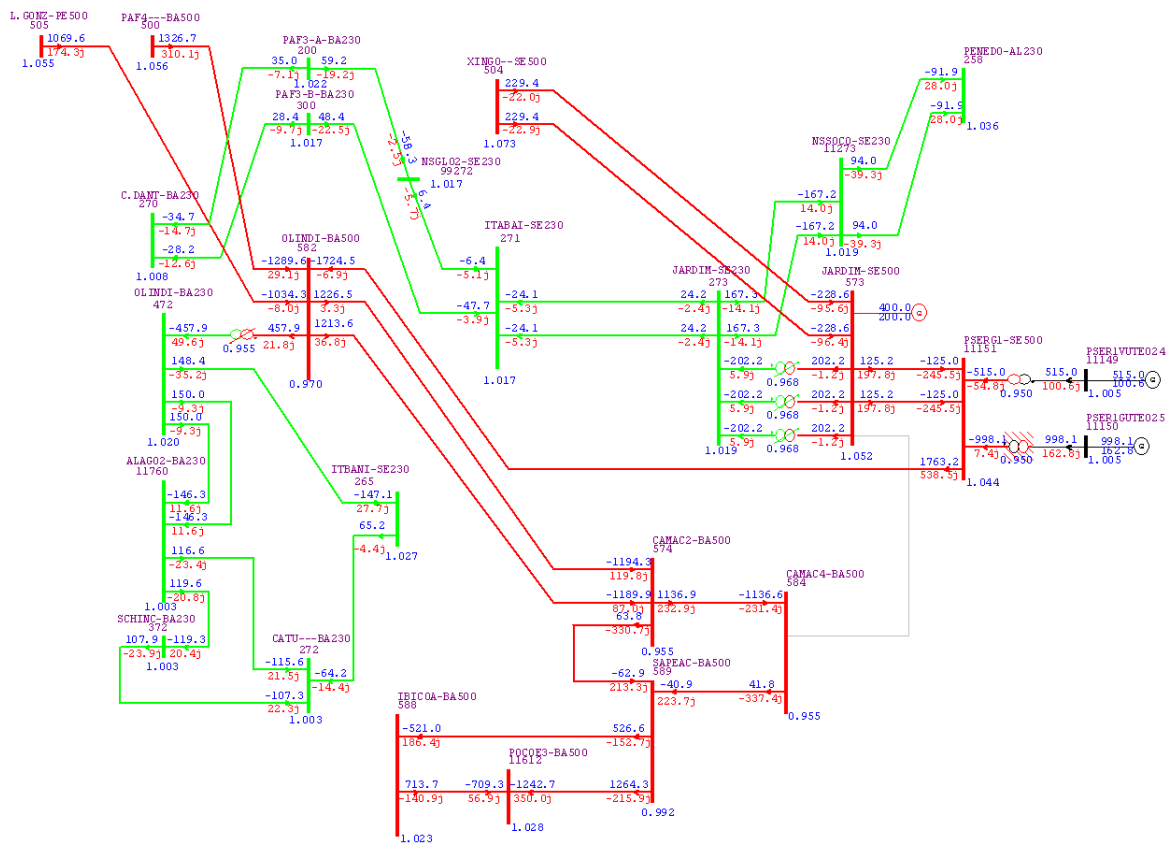


Figura 13-21 - Conexão de 400 MW na SE Jardim 500 kV – Cenário Norte Úmido – Carga Média - Ano 2026 – Contingência da LT 500 kV Jardim – Camaçari IV

As simulações mostram que no cenário Norte Seco, sem considerar a implantação de reforços adicionais no sistema, é possível o escoamento de 600 MW de geração térmica adicional a ser conectada na região metropolitana de Aracaju nas subestações analisadas. No cenário úmido, no entanto, devido ao maior carregamento do sistema da região, a conexão de um montante adicional superior a 400 MW passa a provocar violações de tensão nas subestações de 500 KV Camaçari II e Camaçari IV. Nas contingências das LTs 500 kV Porto de Sergipe – Olindina e Jardim – Camaçari IV observam-se tensões próximas ao limite inferior de 0,95 pu nas subestações Camaçari II e Camaçari IV. Tal problema já foi diagnosticado no relatório EPE-DEE-RE-031/2021-rev0 “Diagnóstico Regional da Rede Elétrica – PDE 2030, Volume II – GET Nordeste” de abril de 2021, está associada à expansão da malha de 500kV da região Nordeste e será endereçado em um estudo específico a ser iniciado em 2021.

14 EQUIPAMENTOS EM FINAL DE VIDA ÚTIL REGULATÓRIA

Em conformidade com a o Módulo 3 das Regras dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica, aprovado pela Resolução Normativa ANEEL nº 905, de 08/12/2020, que estabelece que “as TRANSMISSORAS devem encaminhar à ANEEL, ao ONS, à EPE e ao MME, até 1º de fevereiro de cada ano, relação dos equipamentos com vida útil remanescente de até quatro anos, incluindo aqueles com vida útil esgotada”, a Chesf, por meio do Ofício CE-DO-010/2021 de 01/02/2021 encaminhou a EPE a lista de Equipamentos em Final de Vida Útil Regulatória.

Na referida lista constam como vida útil regulatória esgotada as unidades transformadoras 230/69 kV TR2 e TR3 da SE Itabaiana, ambos com capacidade de 100 MVA, e a unidade TR2 da SE Itabaianinha com capacidade de 33 MVA.

A comparação das alternativas mostrou que a solução mais adequada para a questão é:

- a substituição dos 2 transformadores da SE Itabaiana por 2 novas unidades de 150 MVA;
- o remanejamento da terceira unidade atualmente instalada na SE Itabaiana, que possui capacidade de 100 MVA, para a SE Itabaianinha em substituição a unidade com vida útil esgotada.

Para o remanejamento do transformador T3 230/69 kV – 100 MVA da SE Itabaiana para a SE Itabaianinha foi considerado referencialmente o ano 2025, no entanto a transferência e substituição ficam condicionadas à efetiva necessidade de atendimento à carga da SE Itabaianinha.

Dessa forma, em sua configuração final a SE Itabaiana será composta por 2 transformadores 230/69 kV de 150 MVA e a SE Itabaianinha contará com 3 transformadores 230/69 kV de 100 MVA. Tendo em vista que o novo ponto de suprimento recomendado alivia a transformação na SE Itabaiana, a terceira unidade transformadora de 150 MVA se mostra necessária apenas em 2035.

15 ANÁLISE DE ENERGIZAÇÃO E REJEIÇÃO

Os estudos de energização e rejeição têm como objetivo verificar a possibilidade de ocorrência de valores proibitivos de tensões temporárias ou sustentadas, que venham a comprometer os equipamentos conectados ao sistema, em consequência das manobras programadas e/ou intempestivas dos circuitos da região onde as novas linhas de transmissão indicadas nesse estudo serão implantadas.

A seguir estão resumidos os resultados das simulações de energização e rejeição envolvendo a LT 230kV Olindina – Itabaianinha. Para as análises de energização foi considerado o caso do Plano Decenal 2029 Leve – Norte Úmido atualizado com o patamar de carga leve indicado na Tabela 5-3, que corresponde ao cenário de menor carregamento nas linhas em questão, configurando-se, portanto, como o cenário mais crítico para controle de tensão e energização. Já para as análises de rejeição foi utilizado o caso Pesado - Norte Seco, atualizado com patamar de demanda pesada indicado na Tabela 5-1, que corresponde ao cenário com os maiores carregamentos nas linhas de transmissão em análise, o que caracteriza, portanto, o cenário mais crítico para rejeição de carga.

15.1 Energização da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina

A Figura 14-1 mostra a condição de pré-energização da LT 230 kV Olindina - Itabaianinha partindo do terminal Olindina.



Figura 15-1 - Condição pré-energização da LT 230 Olindina – Itabaianinha – Ano 2026

A Figura 14-2 mostra a simulação da energização da LT 230 kV Rio das Éguas – Rio Grande II partindo do terminal Rio das Éguas com tensão de 1,050 pu.

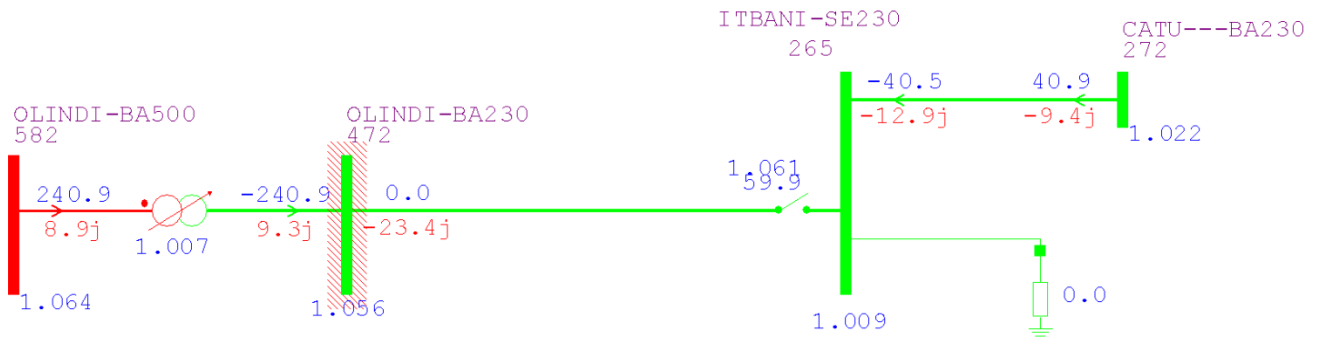


Figura 15-2 - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina - Ano 2026

A Tabela 14-1 resume as tensões observadas nas simulações de energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina.

Tabela 15-1 - Resumo - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina

Sentido	Tensão (pu)	Olindina	Terminal aberto	Itabaianinha
Olindina – Itabaianinha	V.pré	1,050	-	1,007
	V.aberto	1,056	1,061	1,009
	V.pós1	1,053	-	1,049
	V.pós2	1,050	-	1,045

A Figura 14-3 mostra a condição de pré-energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha partindo do terminal Itabaianinha.

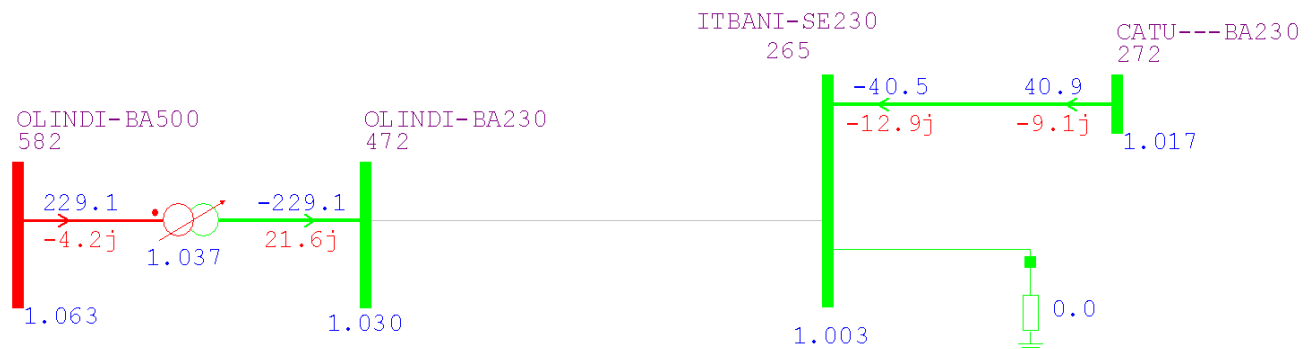


Figura 15-3 - Condição pré-energização da LT 230 Olindina – Itabaianinha – Ano 2026

A Figura 14-4 mostra a simulação da energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha partindo do terminal Itabaianinha com tensão de 1,003 pu.

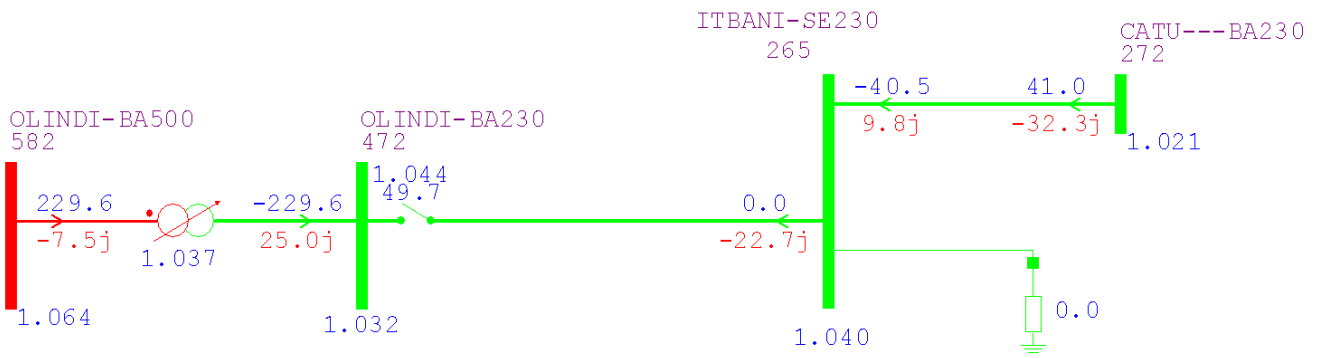


Figura 15-4 - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Itabaianinha - Ano 2026

A Tabela 14-1 resume as tensões observadas nas simulações de energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Olindina.

Tabela 15-2 - Resumo - Energização da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha a partir de Itabaianinha

Sentido	Tensão (pu)	Olindina	Terminal aberto	Itabaianinha
Olindina – Itabaianinha	V.pré	1,030	-	1,003
	V.aberto	1,032	1,044	1,040
	V.pós1	1,035	-	1,033
	V.pós2	1,030	-	1,029

15.2 Rejeição

A Figura 14-5 mostra a condição pré-rejeição considerada para as simulações. Foi adotada a tensão de 1,035 pu na barra Olindina 230 kV.

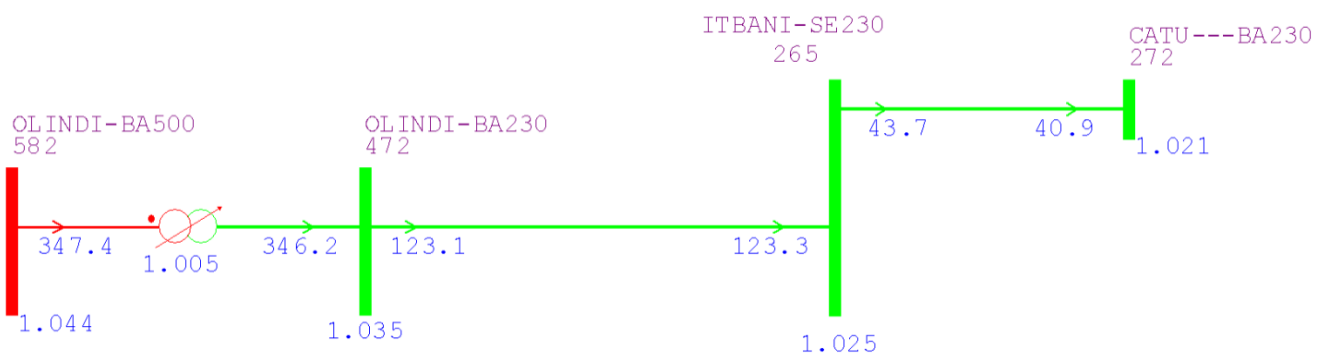


Figura 15-5 - Condição operativa pré-rejeição de carga – Ano 2035

A Figura 14-6 apresenta a rejeição da LT 230 kV Olindina - Itabaianinha por meio de abertura intempestiva do lado da SE Itabaianinha. Observa-se tensões de 1,044 pu no terminal aberto na SE Itabaianinha, 1,039 pu na barra de 230 kV da SE Olindina e 0,953 na barra de 230 kV da SE Itabaianinha.

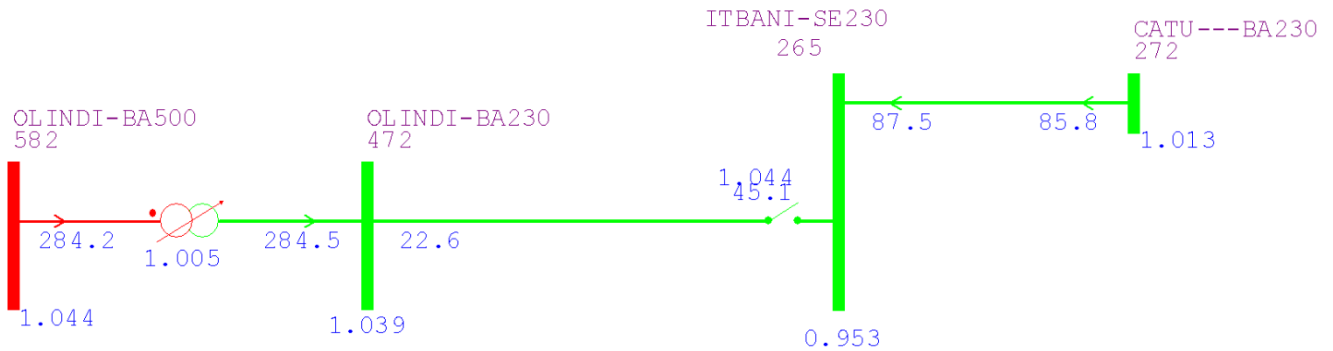


Figura 15-6 - Rejeição da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha através da abertura em Itabaianinha

A Figura 14-7 apresenta a rejeição da LT 230 kV Olindina - Itabaianinha por meio de abertura intempestiva do lado da SE Olindina. Observa-se tensões de 0,992 pu no terminal aberto na SE Olindina, 1,035 pu na barra de 230 kV da SE Olindina e 0,988 na barra de 230 kV da SE Itabaianinha.

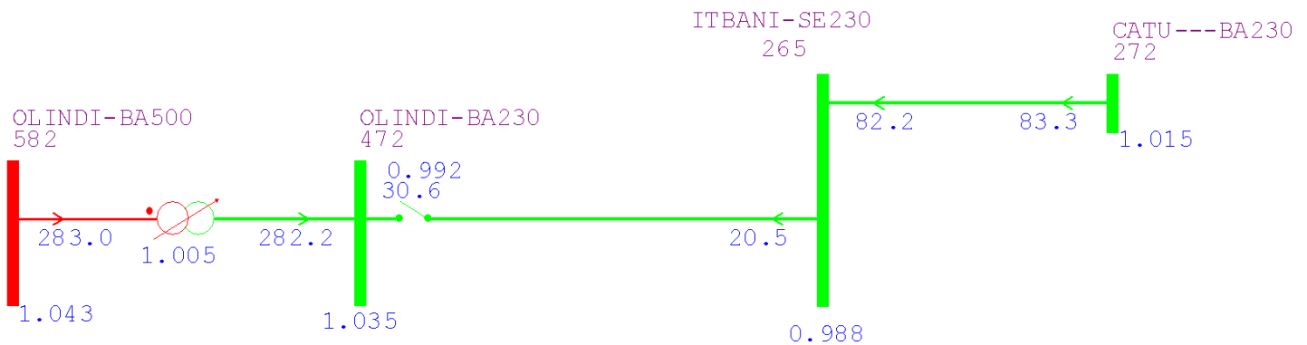


Figura 15-7 - Rejeição da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha através da abertura em Olindina

16 ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO

O cálculo dos níveis de curto circuito foi efetuado para a alternativa vencedora (Alternativa 8), utilizando a Base de Dados de Curto-Circuito referente ao PDE 2029 atualizada com as obras recomendadas nesse estudo.

Os valores de corrente de curto-circuito trifásico e monofásico, além da relação X/R para as principais subestações de interesse do estudo são apresentadas na Tabela 15-1.

Tabela 16-1 - Curto-circuito máximo

Barra	Tensão (kV)	Ano 2025 (sem obras)				Ano 2025 (com obras)				Ano 2035				Disjuntor (kA)
		3Ø (kA)	X/R	1Ø (kA)	X/R	3Ø (kA)	X/R	1Ø (kA)	X/R	3Ø (kA)	X/R	1Ø (kA)	X/R	
Itabaiana	230	13,3	6,2	11,8	6,6	13,0	6,2	11,8	6,5	13,8	6,3	13,6	6,9	11,9
Itabaiana	69	14,1	14,8	-	-	13,6	15,8	-	-	18,6	12,5	-	-	19,9
NSª da Glória II	230	-	-	-	-	6,0	5,2	6,5	5,9	6,0	5,2	6,5	5,9	40
NSª da Glória II	69	-	-	-	-	9,2	9,8	-	-	9,2	9,8	-	-	31,5
Itabaianinha	230	4,2	5,6	4,1	6,4	4,2	5,6	4,6	6,5	7,9	6,6	7,6	7,1	40
Itabaianinha	69	5,5	11,8	-	-	6,9	9,9	-	-	9,2	14,5	-	-	20
Olindina	500	20,7	13,5	13,2	5,5	20,7	13,5	13,2	5,5	21,2	13,5	14,4	5,6	50
Olindina	230	6,2	5	5,4	5,6	6,2	5	5,4	5,6	11,9	10	11,2	8,6	40
Olindina	69	4,5	14,4	-	-	4,5	14,4	-	-	5,1	24,9	-	-	20
Paulo Afonso III A	230	38,9	12,6	44,4	13,3	38,7	12,7	44,4	13,2	38	13,1	43,8	13,6	50
Paulo Afonso III B	230	39,5	13,5	42,8	13,4	39,4	13,6	42,8	13,4	38,7	14,1	42,3	13,7	50

Destacam-se os resultados encontrados para as correntes de curto-circuito da barra Itabaiana 230 kV, que são superiores ao disjuntor de menor capacidade de interrupção (11,9 kA) conectado a essa barra. Essa superação foi identificada no documento ONS DPL-REL-019/2017 “Estudos De Curto-Circuito Período 2017-2020 – Volumes 1 e 2” [15], que recomendou aos agentes a substituição dos disjuntores que se encontram com a capacidade de interrupção superada. Ressalta-se que essa superação não foi ocasionada pelas obras recomendadas, o problema é observado numa data anterior ao ano de inicial do estudo.

17 OTIMIZAÇÃO DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO AÉREAS

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

- LT 230 kV Olindina - Itabaianinha, C1, em circuito simples (CS), de cerca 73 km de comprimento;
- Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana, C2, em circuito duplo (CD), de cerca de 20 km, na SE Nossa Senhora da Glória II.

Os resultados obtidos nas análises foram extraídos diretamente do programa ELEKTRA, desenvolvido pelo CEPEL [11].

17.1 Dados e Premissas

Os dados ambientais predominantes e preliminares para a análises técnicas e definição das capacidades operativas estão dispostos na Tabela 17-1. A temperatura do ar corresponde à maior máxima média mensal registrada entre na estação de medição localizada em Cipó/BA [12] – a qual apresenta valores mais elevados que as temperaturas do ar medidas nas estações Paulo Afonso/BA e Itabaianinha/SE.

Tabela 17-1 - Dados do ambiente

Temperatura do ar – máxima média [°C]	35
Velocidade de vento para cálculo de temperatura dos cabos [m/s]	1
Radiação solar [W/m²]	1000
Altitude máxima [m]	232
Densidade relativa do ar para efeito corona visual [p.u.]	0,94
Vento básico p/ balanço (50 anos, 30 s, 10 m) [km/h]	100

Na Tabela 17-2 estão apresentados os parâmetros econômicos considerados na otimização. Os fluxos, fatores de carga e de perdas utilizados estão apresentados na Tabela 17-3. Já a Tabela 17-4 apresenta os carregamentos máximos verificados nos estudos de fluxo de potência em condição normal de operação e em emergência, decorrente de contingência no sistema, conforme resultados apresentados na seção 8. Ressalta-se que estes valores foram tabelados por circuito.

Tabela 17-2 Dados para avaliação econômica

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

¹ Atualizado pela EPE conforme [13].

Tabela 17-3 Dados do sistema – Fluxos para cálculo de perdas

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	Duração [Anos]	Fator de carga	Fator de perdas
LT 230 kV Olindina - Itabaianinha, C1	132	1	0,87	0,76
	132	1	0,87	0,76
	130	1	0,89	0,79
	130	1	0,89	0,79
	135	1	0,88	0,77
	136	1	0,89	0,79
	136	1	0,89	0,79
	136	1	0,89	0,79
	136	1	0,89	0,79
	136	1	0,87	0,76
	136	20	0,87	0,76

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal.

Tabela 17-4 Dados do sistema – Fluxos máximos observados para diferentes condições de operação

Linha	Fluxo ¹ [MVA]	
	Normal	Emergência
LT 230 kV Olindina - Itabaianinha, C1	136	152

⁽¹⁾ Fluxos verificados à tensão nominal.

Nestas análises adotou-se 100 % de estruturas autoportantes, em circuito simples, na configuração horizontal. Na Seção 17.4.2 constam as coordenadas finais, após a otimização, dos cabos na torre e flecha para as silhuetas típicas. Por fim, considerou-se também apenas cabos condutores tipo CAA e cabos para-raios tipo EAR 3/8” e OPGW 13,4 mm.

17.2 Critérios Para Análises Elétricas e Comparações Econômicas

Na definição das capacidades de corrente, os valores a serem especificados devem atender minimamente aos fluxos observados no estudo, em condição normal e emergência. Adicionalmente, para novas LT, deve-se buscar adotar 65 °C como limite superior de temperatura nos cabos condutores em condição normal de operação e 90 °C em condição de emergência. Com relação aos níveis de emissão eletromagnética, estes devem observar os requisitos mínimos definidos em [14]. Essas restrições, juntamente com o balanço dos cabos, devem ser observadas de forma a definir uma estimativa inicial para a faixa de segurança e o conjunto de cabos condutores tecnicamente viáveis.

Configurações com custos totais, de instalação e perdas, com diferenças de até 3 % são consideradas economicamente equivalentes. Como critérios de desempate, pode-se considerar, por exemplo, os custos de instalação, a padronização com soluções existentes e a robustez da solução.

17.3 Avaliações Econômicas

17.3.1 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 17-5. Como pode se verificar, dentre as três configurações economicamente equivalentes consideradas, a configuração de 2 condutores CAA, TERN (795 MCM) é a que possui menores custos de instalação e total. Por essa razão, recomenda-se a sua utilização nesta nova LT.

Tabela 17-5 - Configurações com menor custo total - Otimização conjunta

Cabo condutor Nome	Nº de subcond. por fase	Custos (1000 x R\$/km)			Relação entre custo total e o menor custo total [%]
		Instalação	Perdas	Total	
Tern	2	749	274	1024	100%
Lapwing	1	733	295	1028	100%
Nuthatch	1	718	310	1028	100%
Ruddy	2	788	242	1029	101%
Bobolink	1	703	327	1030	101%
Dipper	1	687	347	1034	101%
Rail	2	808	227	1035	101%
Chukar	1	779	259	1039	101%
Bittern	1	673	368	1041	102%
Ortolan	2	838	209	1047	102%
Bunting	1	658	393	1050	103%
.
.
.
Rail	1	613	493	1105	108%

17.3.2 Sensibilidade sobre a solução escolhida

Com o intuito de verificar a robustez da solução recomendada, foi realizada uma análise paramétrica variando-se os carregamentos das linhas. Dado que as perdas elétricas têm relação quadrática com esses fluxos, tal incerteza poderia gerar uma solução pouca robusta do ponto de vista econômico.

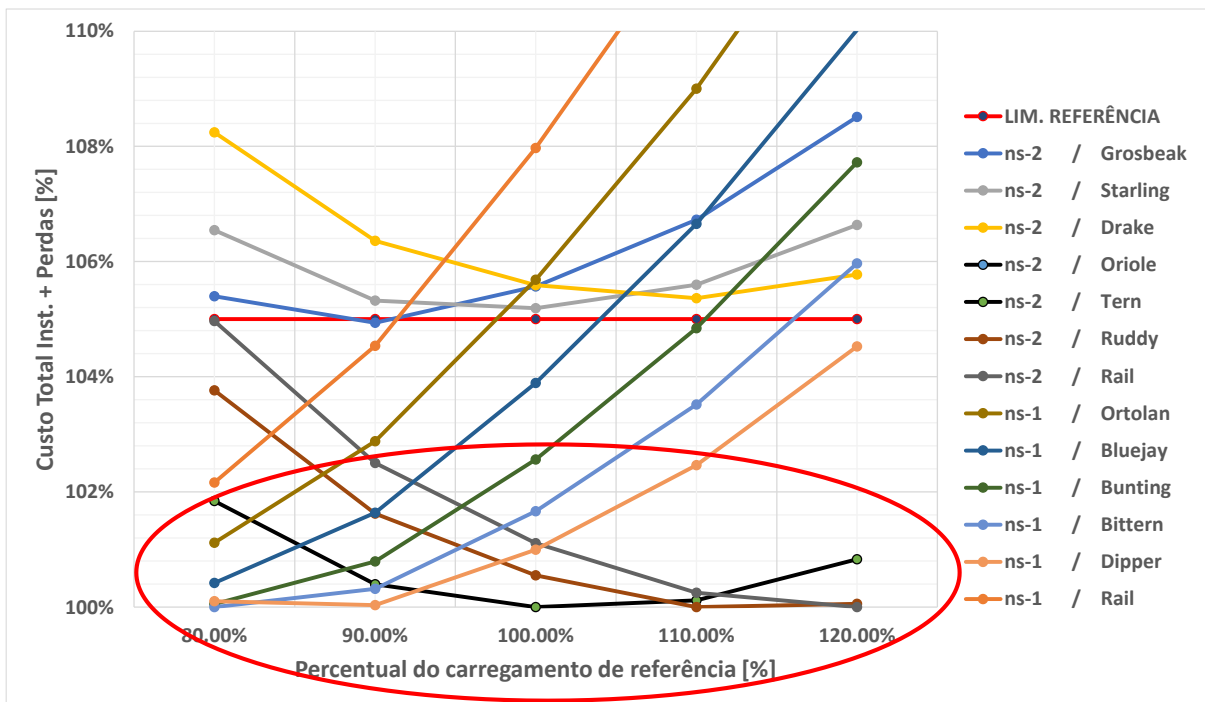


Figura 17-1 Sensibilidade do carregamento no custo total da instalação da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha C1

A Figura 17-1 apresenta um gráfico no qual é possível observar a competitividade da solução recomendada para o conjunto de condutores avaliados, considerando-se agora uma tolerância de até 5 %, dentro de uma variação de até +/- 20 % nos fluxos das linhas, estando em evidência para a solução de 2 x TERN o formato clássico de “curva da banheira”.

17.4 Características Técnicas da Solução de Referência

17.4.1 Características elétricas

São indicadas as características elétricas básicas para a LT, conforme Tabela 17-6. Os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas especificadas estão sumarizados nesta tabela.

Tabela 17-6 Características elétricas básicas da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1

Tipo	Cabo	Capacidade [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Simples	CAA						
	2 x TERM (795 MCM)	1465	2035	+	0,0412	0,3642	4,5485
				0	0,3894	1,3151	2,7668

A Figura 17-2, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos da LT, incluindo o vão médio utilizados na análise referencial, de 450 m. Com relação à faixa de segurança, esta foi estimada em cerca de 36 metros, considerando o balanço de condutores, sendo essa a adoção referencial de largura de faixa.

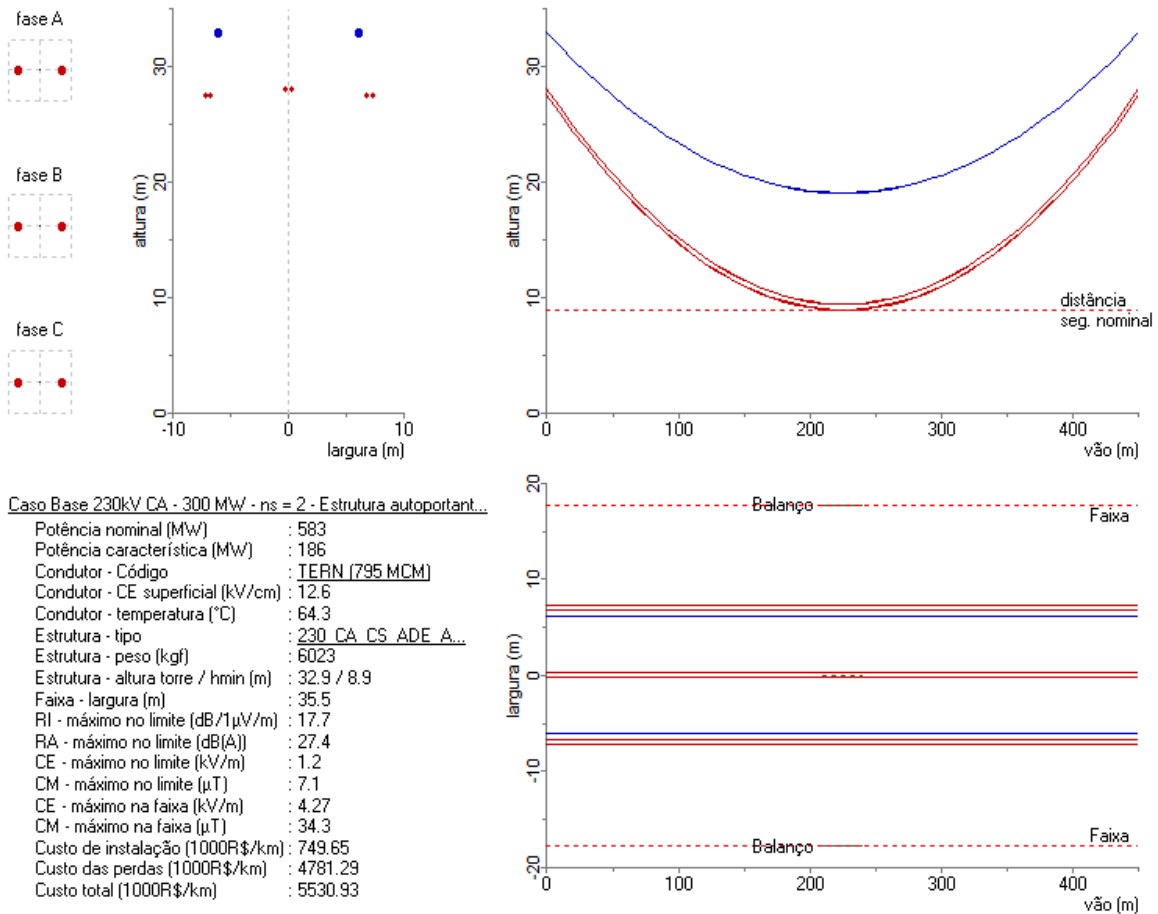


Figura 17-2 Dados técnicos básicos da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1

(*) A largura de faixa a ser adotada referencialmente é de 36

17.4.2 Características construtivas

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos centros dos feixes nas torres e flechas estão apresentadas na Tabela 17-7. Foram considerados feixes com geometria convencional e espaçamento de 45,72 cm entre os cabos condutores.

Tabela 17-7 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica da LT 230 kV Olindina – Itabaianinha, C1

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A	-7,0	27,5	18,6
Feixe B	0,0	28,0	18,6
Feixe C	7,0	27,5	18,6
Para-raios 1 e 2	-8,3 / 8,3	32,9	13,9

17.5 Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana, C1

Para o novo trecho de LT referente a este seccionamento, referencialmente adotou-se somente estruturas autoportantes de circuito duplo vertical.

17.5.1 Características elétricas

Tendo em vista os resultados das análises realizadas, os parâmetros elétricos e capacidades operativas especificadas estão sumarizados na Tabela 17-8. Além disso, as capacidades operativas foram definidas conforme consta no Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão (CPST) para a LT existente.

Tabela 17-8 Características elétricas básicas do trecho de seccionamento de LT 230 kV, em CD

Tipo	Cabo	Capacidade por circuito [A]		Parâmetros de sequência a 50 °C			
		Normal	Emerg.	seq.	r [Ω /km]	x [Ω /km]	b [μ S/km]
Circuito Duplo	CAA 1 x GROSBEAK (636 MCM)			+	0,10221	0,4997	3,3239
		631	795	0	0,4380	1,4841	2,2024
				mut.0	0,3303	0,9075	-0,5911

A Figura 17-3, extraída do ELEKTRA, apresenta um sumário dos resultados técnicos do trecho de LT em CD. Com relação à faixa de segurança, esta foi estimada em cerca de 35 metros devido à rádio interferência. Não obstante, foram realizadas análises de sensibilidade variando-se alguns parâmetros de cálculo e, portanto, recomenda-se a adoção referencial de largura de faixa de 40 metros.

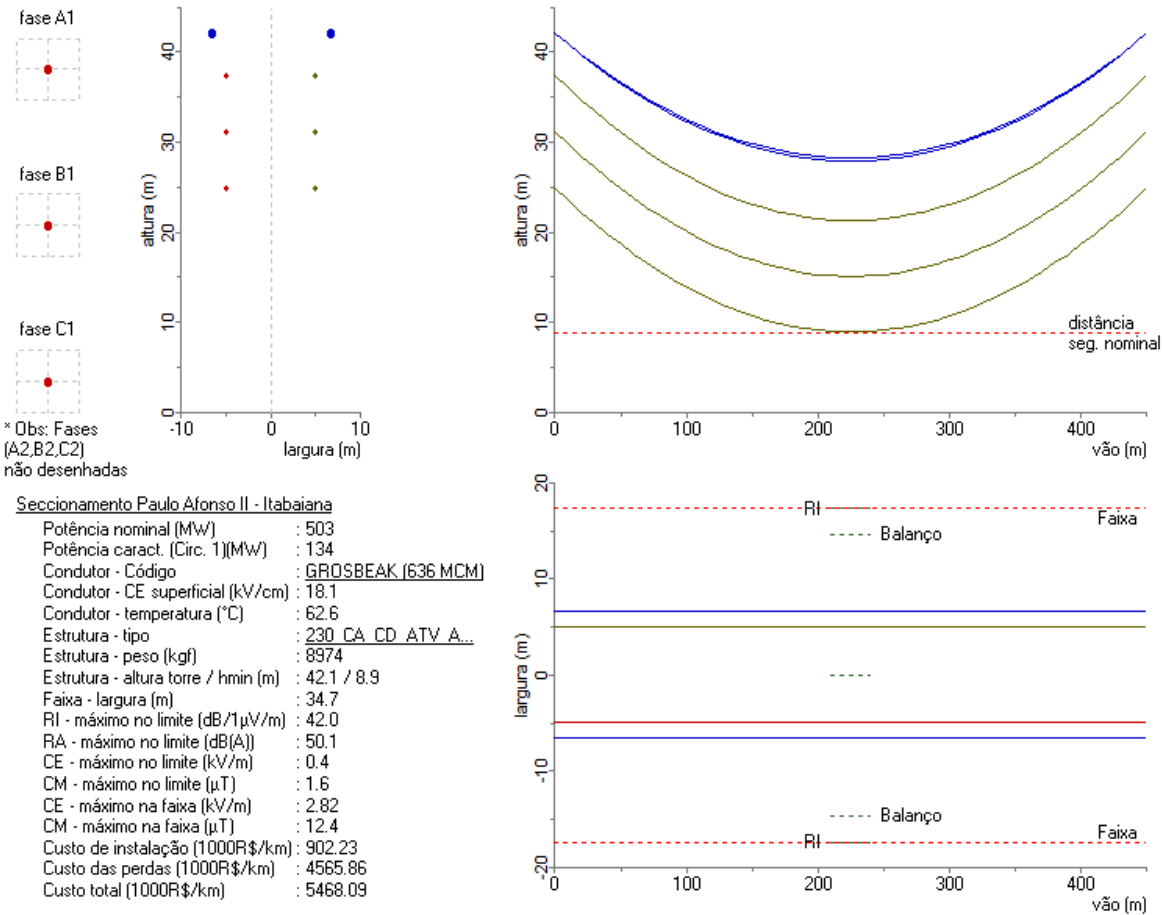


Figura 17-3 Dados técnicos básicos do trecho de seccionamento de LT 230 kV, em CD

(*) A largura de faixa a ser adotada referencialmente é de 40

17.5.2 Características construtivas

Considerando os resultados das simulações realizadas, as coordenadas dos cabos na torre e flechas estão apresentadas na Tabela 17-9.

Tabela 17-9 Coordenadas do centro do feixe da silhueta típica do trecho de LT 230 kV, em CD

Elemento	X [m]	Y [m]	Flecha [m]
Feixe A1	-5,0	37,4	16,1
Feixe B1	-5,0	31,4	16,1
Feixe C1	-5,0	25,4	16,1
Feixe A2	5,0	25,4	16,1
Feixe B2	5,0	31,4	16,1
Feixe C2	5,0	37,4	16,1
Para-raios 1 e 2	-6,6 / 6,6	42,1	14,2

18 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR

As avaliações socioambientais preliminares referentes às novas instalações de Rede Básica e Rede Básica de Fronteira recomendadas neste estudo foram objeto da Nota Técnica EPE/DEA/SMA 004/2021 “Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento às Cargas da SE Itabaiana (Relatório R1)”, Ref.[10] a qual está incorporada ao final deste relatório.

19 REFERÊNCIAS

- [1]. EPE-DEE-DEA-RE-062/2016-rev0 "Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica", EPE - Julho/2016;
- [2]. "Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão", CCPE/CTET - Janeiro/2001
- [3]. Nota Informativa – Casos de Fluxo de Potência – Base de Dados de Fluxo de Potência – Referência – Plano Decenal 2029 – Dezembro/2019
- [4]. EPE-DEE-RE-062/2020-rev0 "Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia", EPE - Novembro/2020
- [5]. http://www.cepel.br/pt_br/produtos/elektra-dimensionamento-custeio-e-otimizacao-de-lts-1.htm
- [6]. INMET. Normal Climatológico do Brasil 1981-2010: Temperatura Máxima. <http://www.inmet.gov.br/portal/>
- [7]. 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.
- [8]. ONS. Procedimentos de Rede – Submódulo 2.4 – Requisitos Mínimos Para Linhas de Transmissão. 2016.
- [9]. "Base de Referência de Preços ANEEL" – Março/2021
- [10]. "Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento às Cargas da SE Itabaiana (Relatório R1)" – Nota Técnica EPE/DEA/SMA 004/2021 – Março/2021
- [11]. http://www.cepel.br/pt_br/produtos/elektra-dimensionamento-custeio-e-otimizacao-de-lts-1.htm
- [12]. INMET. Normal Climatológico do Brasil 1981-2010: Temperatura Máxima. <http://www.inmet.gov.br/portal/>
- [13]. EPE-DEE-IT-066/2020 – Banco de Preços de Referência da ANEEL: Atualização dos Valores para a Data-Base Junho de 2020. Informe Técnico. 2020.
- [14]. ONS. Procedimentos de Rede – Submódulo 2.7 – Requisitos Mínimos Para Linhas de Transmissão. 2021.
- [15]. DPL-REL-019/2017 "Estudos De Curto-Circuito Período 2017-2020 – Volumes 1 e 2", ONS – Fevereiro/2018

20 EQUIPE TÉCNICA

Igor Chaves – EPE/STE

Luiz Felipe Froede Lorentz – EPE/STE

Marcelo Willian Henriques Szrajbman – EPE/STE

Marcos Vinicius Gonçalves da Silva Farinha – EPE/STE

Maria de Fátima de Carvalho Gama – EPE/STE

Paulo Fernando de Matos Araújo – EPE/STE

Vinicius Ferreira Martins – EPE/STE

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

Carina Renno Siniscalchi – EPE/SMA

Daniel Filipe Silva – EPE/SMA

Kátia Gisele Matosinho – EPE/SMA

Luciana Álvares da Silva – EPE/SMA

Valentine Jahnel – EPE/SMA

Agradecemos a colaboração dos técnicos para este estudo:

Anna Paula Leite Cota – Energisa Sergipe

Artur Barbosa Bernardes Ferreira – Energisa Sergipe

Bruno Barretto Anunciação – Energisa Sergipe

Cinthia da Silva Franca – Energisa Sergipe

21 ANEXOS

21.1 Parâmetros dos Equipamentos

- Linhas de transmissão

Tabela 21-1 - Características Elétricas das linhas de transmissão recomendadas

Linha de transmissão	Tensão (kV)	Estrutura	Extensão (km)	Condutor		
				Número por fase	Nome	Bitola (MCM)
Seccionamento da LT Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE Nossa Senhora da Glória II	230	CD	20	1	Grosbeak	636
LT Itabaianinha - Olindina	230	CS	73,0	2	Tern	795

Tabela 21-2 - Parâmetros elétricos das linhas de transmissão recomendadas

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 (Ω/km)	X1 (Ω/km)	B1 (μS/km)	R0 (Ω/km)	X0 (Ω/km)	B0 (μS/km)	R1 (%)	X1 (%)	B1 (Mvar)	R0 (%)	X0 (%)	B0 (Mvar)
Seccionamento da LT Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE Nossa Senhora da Glória II	20	0,1054	0,4833	3,4376	0,4662	1,7235	2,2739	0,3983	1,8272	3,6373	1,7617	6,5148	2,4062
Paulo Afonso III - Nossa Senhora da Glória II (linha resultante do seccionamento)	146	-	-	-	-	-	-	2,5968	13,338	25,24	13,124	45,586	18,28
Itabaiana - Nossa Senhora da Glória II (linha resultante do seccionamento)	61	-	-	-	-	-	-	1,0951	5,5979	10,52	5,6125	19,249	7,59
LT Itabaianinha - Olindina	73,0	0,0412	0,3642	4,5485	0,3894	1,3151	2,7668	0,5669	5,0185	17,58	5,3389	18,0944	10,70

- Capacidade de Corrente:

Tabela 21-3 – Carregamentos máximos e capacidade das linhas de transmissão recomendadas

Linha de transmissão	Condutor (MCM)	Nível de Tensão (kV)	Máximo carregamento verificado em condição normal (A)	Contingência mais crítica	Máximo carregamento verificado em emergência (A)	Capacidade da LT em regime normal de operação/emergência (A)
Paulo Afonso III - Nossa Senhora da Glória II	1 x 636	230	333,9	LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana	385,3	630/795
Itabaiana - Nossa Senhora da Glória II	1 x 636	230	173,6	LT 230 kV Paulo Afonso III - Nossa Senhora da Glória II	235,5	630/795
LT Itabaianinha - Olindina	2 x 795	230	315,7	LT 500 kV Olindina – Camaçari II C1	349,7	1465/2035

- Transformadores

Tabela 21-4 - Parâmetros dos novos transformadores

Subestação	Transformação	Unidade	Capacidade [MVA]	X (%) na base de 100 MVA	Ligação	Δ TAP
Nossa Senhora da Glória II	230/69 kV	TR1 (3Φ)	150 / 180	9,33	Y-Y	1,1 / 0,9
Nossa Senhora da Glória II	230/69 kV	TR2 (3Φ)	150 / 180	9,33	Y-Y	1,1 / 0,9
Itabaiana	230/69 kV	TR1 (3Φ)	150 / 180	9,33	Y-Y	1,1 / 0,9
Itabaiana	230/69 kV	TR2 (3Φ)	150 / 180	9,33	Y-Y	1,1 / 0,9

21.2 Novas Subestações

Para a construção da nova SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II é recomendada uma área mínima de 47.520 m² de forma que seja possível, em sua configuração final, comportar 4 transformadores 230/69 kV, 8 entradas de linha em 230kV e 12 entradas de linha em 69 kV. A Figura 20-1 mostra o diagrama unifilar referencial da nova subestação.

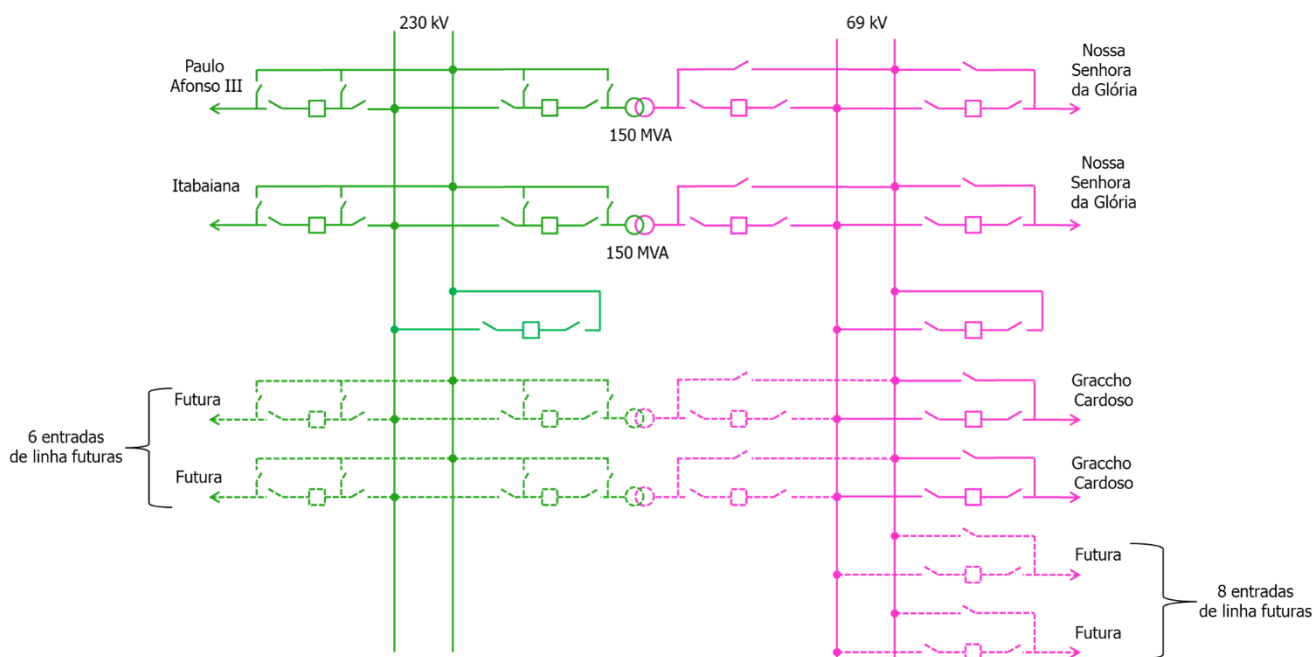


Figura 21-1 – Diagrama unifilar referencial – SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II

21.3 Perdas elétricas das Alternativas

A seguir é apresentado o diferencial de perdas elétricas de cada alternativa, discretizadas por ano, para cada um dos cenários e patamares de carga analisados.

Tabela 21-5 - Diferencial de Perdas Elétricas [MW] - Cenário Seco

ANO	SECO																											
	LEVE									MÉDIA									PESADA									
	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	
2025	0,2	0,3	0,5	0,5	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,3	0,0	0,5	0,5	0,0	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,4	0,4	0,7	0,7	0,0	0,0	0,1	0,4	0,1	
2026	0,3	0,5	0,8	0,6	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,8	0,6	0,0	0,1	0,2	0,0	-0,3	0,4	0,6	1,2	0,8	0,0	0,1	0,2	0,0	-0,6	
2027	0,3	0,5	0,8	0,6	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,3	0,0	0,8	0,6	0,0	0,1	0,2	0,1	-0,3	0,4	0,7	1,3	0,9	0,0	0,1	0,2	0,0	-0,7	
2028	0,3	0,6	0,9	0,7	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,7	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	-0,4	0,4	0,9	1,2	0,8	0,0	0,1	0,2	0,0	-1,0	
2029	0,3	0,6	0,9	0,7	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,0	0,9	0,7	0,0	0,1	0,2	0,1	-0,4	0,5	1,6	1,4	1,8	0,0	0,2	1,1	0,1	0,5	
2030	0,4	0,7	1,0	0,8	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,0	0,9	0,7	0,0	0,1	0,2	0,0	-0,3	0,4	1,2	1,3	1,5	0,0	0,1	0,3	0,0	-0,3	
2031	0,4	0,7	1,0	0,9	0,0	0,1	0,3	0,1	0,6	0,3	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,2	1,7	1,9	1,3	0,9	0,0	0,1	0,3	1,4	1,5	
2032	0,5	0,8	1,1	1,0	0,0	0,2	0,4	0,2	0,6	0,4	0,0	1,0	0,8	0,0	0,1	0,3	0,1	-0,3	0,5	0,5	1,4	1,0	0,0	0,1	0,3	0,0	1,5	
2033	0,5	0,8	1,1	1,0	0,0	0,2	0,4	0,2	0,6	0,3	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,2	0,0	-0,4	0,7	-0,6	0,3	1,2	0,0	-1,0	-0,8	-1,1	0,3	
2034	0,4	0,8	1,1	1,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,5	0,4	0,0	1,1	0,9	0,0	0,2	0,3	0,1	-0,3	0,6	2,0	2,8	1,1	0,0	0,1	0,3	1,4	1,4	
2035	0,5	0,9	1,2	1,0	0,0	0,2	0,4	0,2	0,5	0,5	0,0	1,2	0,9	0,0	0,2	0,3	0,1	-0,3	0,3	-0,8	0,1	-0,3	0,0	-1,3	-1,1	-1,4	-0,2	

Tabela 21-6 - Diferencial de Perdas Elétricas [MW] - Cenário Úmido

ANO	ÚMIDO																											
	LEVE									MÉDIA									PESADA									
	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3A	A3B	A4	A5	A6	A7	A8	
2025	0,4	0,3	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,2	0,6	0,9	0,7	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	0,4	0,3	0,7	0,7	0,0	0,1	0,1	-0,2	0,1	
2026	0,4	0,5	1,0	0,7	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,6	0,7	1,4	1,0	0,0	0,2	0,5	0,2	-0,1	0,4	0,5	1,2	0,8	0,0	0,1	0,2	-0,2	0,1	
2027	0,3	0,3	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,3	0,4	0,4	1,3	0,9	0,0	0,1	0,4	0,1	-0,9	0,5	0,5	1,3	0,8	0,0	0,1	0,3	0,0	-0,3	
2028	0,3	0,3	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,3	0,4	0,4	1,3	0,9	0,0	0,1	0,4	0,1	-0,7	0,4	0,4	1,2	0,8	0,0	0,1	0,4	0,0	0,3	
2029	0,5	0,5	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,3	0,6	0,7	1,6	1,1	0,0	0,2	0,6	0,2	-0,7	0,5	0,5	1,3	0,9	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	
2030	0,5	0,5	1,2	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	0,5	0,5	1,5	1,1	0,0	0,2	0,6	0,2	-0,3	0,5	0,5	1,4	1,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,3	
2031	0,4	0,4	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,5	0,5	1,5	1,1	0,0	0,2	0,6	0,2	0,8	0,5	0,4	1,4	1,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,3	
2032	0,4	0,4	1,2	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,6	0,6	0,5	1,6	1,2	0,0	0,3	0,7	0,3	0,0	0,5	0,4	1,4	1,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,3	
2033	0,4	0,4	1,2	0,8	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,5	0,6	0,5	1,7	1,2	0,0	0,3	0,7	0,3	0,0	0,6	0,5	1,5	1,1	0,0	0,2	0,5	0,1	0,3	
2034	0,5	0,5	1,4	0,9	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	0,6	0,6	1,8	1,3	0,0	0,3	0,8	0,4	0,0	0,6	0,5	1,6	1,1	0,0	0,2	0,5	0,1	0,3	
2035	0,6	0,6	1,4	1,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	0,6	0,6	1,7	1,3	0,0	0,3	0,8	0,4	-0,1	0,6	0,6	1,6	1,2	0,0	0,3	0,6	0,2	0,3	

21.4 Consultas de Viabilidade de Expansão



Empresa de Pesquisa Energética

48002.000616/2019 – 13

CE-Chesf-SET-010/2019**Recife, 11 de março de 2019.**

À
Empresa de Pesquisa Energética – EPE
At.: Maria de Fátima de Carvalho Gama
Superintendente Adjunto

Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão da subestação Itabaiana.

Ref.: Ofício 0079/EPE/2019, de 22/02/19

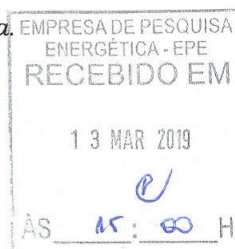
Senhor Superintendente,

Conforme solicitado no Ofício em referência, estamos encaminhando, anexos, o formulário de Consulta sobre a viabilidade de expansão, o Diagrama Unifilar e a Planta de Situação da subestação Itabaiana, onde informamos as condições disponíveis para expansão da referida instalação.

Julgamos importante tecer as seguintes considerações em relação aos dados fornecidos:

1. Estão referenciados como à data de emissão desta correspondência. Como é de vosso conhecimento o processo é dinâmico e sujeito a constantes mudanças;
2. Os vãos comprometidos, nas nossas informações, são aqueles para os quais efetivamente existem contratos de conexão. Não indicamos como comprometidos aqueles que estão em negociação. Ao longo dos anos, ficou evidente que muitas dessas negociações não são concretizadas e uma reserva de vão poderia inibir interessados;
3. Os vãos disponíveis são aqueles que fisicamente podem ser utilizados por novos acessantes, cabendo ressaltar que não foram observados ou mesmo avaliados os aspectos técnicos associados à conexão. É sempre bom lembrar que a conexão de um novo acessante pode implicar

Rua Delmiro Gouveia, nº 333 – Bongi – Recife – PE CEP: 50761-901
ematos@chesf.gov.br
(81) 3229-2501





CE-Chesf-SET-010/2019

superação de equipamentos elétricos e componentes como barramento e malha de terra ou até mesmo a impossibilidade física de usar o vão disponível.

Diante dos fatos expostos, ficamos à disposição desta EPE para novas interações, mantendo a política setorial do livre acesso às instalações de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Aproveitamos a oportunidade para renovar os nossos protestos de consideração e respeito.

Atenciosamente,



Eduardo Alexandre Matos de Brito
Superintendente de Engenharia de Transmissão

CC: DETS; SOR; Adjunto DE (Joana Coelho).

Rua Delmiro Gouveia, nº 333 – Bongi – Recife – PE CEP: 50761-901
ematos@chesf.gov.br
(81) 3229-2501



Ofício n. 0079 /2019/DEE/EPE

48002.000475/2019-21

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2019.

À Sua Senhoria o Senhor
ROBERTO PORDEUS NÓBREGA
Diretor de Engenharia e Construção
Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF
Rua Delmiro Gouveia, 333 - San Martin
50761-901 – Recife – PE

Assunto: **Consulta sobre a viabilidade de expansão da subestação Itabaiana**

Senhor Diretor,

1. Estudos de expansão da transmissão de energia elétrica para atendimento às cargas da SE Itabaiana estão sendo desenvolvidos com coordenação da EPE. Para a definição das alternativas a serem analisadas, encaminhamos o formulário anexo que trata da viabilidade de expansão da subestação Itabaiana.
2. O formulário solicita um levantamento de informações pelas áreas de Engenharia e Projetos da CHESF, quanto à viabilidade da implantação das alternativas.
3. Juntamente com o formulário anexo preenchido, aproveito para solicitar o encaminhamento do diagrama unifilar e da planta da subestação Itabaiana, indicando os espaços físicos a serem ocupados pelas novas instalações e o terreno que já integra a subestação.
4. Estas 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 a suas etapas.

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



Ofício n. 0079 /2018/DEE/EPE

6. Por fim, solicitamos que as informações requisitadas sejam encaminhadas à EPE em um prazo máximo de 15 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*

2

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

Data: 22/02/2019
Revisão:
Página: 1 - 3

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Itabaiana 230/69 kV **Proprietária:** CHESF

1. Módulos de Manobra

- EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- CT Quantidade: 1 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/69 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BPT Ter:
- IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- IB Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- CCP Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- CCS Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:
- CC Quantidade: Tensão (kV): Arranjo:


2. Módulos de Equipamentos

- Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 100 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3Φ
- Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:
- Autotransformadores Quantidade: Potência (MVA): Tensão Prim./Sec. (kV) Fase:

3. 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).

5



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 22/02/2019

Revisão: _____

Página: 2 - 3

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

- EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BPT
- EL Quantidade: 3 Tensão (kV): 69 Arranjo: BPT
- CT Quantidade: ____ Tensão Prim./Sec./Ter (kV) ____ Arranjo Prim.: ____ Sec.: ____ Ter: ____
- IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- Transformadores Quantidade: 2 Potência (MVA): 200 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/69 Fase: 3
- Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____

OBS.: Os novos transformadores indicados (200 MVA), em virtude da substituição dos existentes (100 MVA), deverão ter seus módulos de equipamentos associados.


3. Módulo de Infraestrutura Geral

Há necessidade de aquisição de terreno? Sim Área Prevista: ~ 4.000 m²
 Não

4. Outros

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

AS

 Empresa de Pesquisa Energética	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações
---	--

Data: 22/02/2019
Revisão:
Página: 3 - 3

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Consulta-se a possibilidade de expansão da subestação Itabaiana 230/69 kV através das seguintes obras:

- Instalação do 4º transformador 230/69 kV - 100 MVA; Não é possível instalar o 4º transformador de 100 MVA.
- Implantação de 2 entradas de linha em 230 kV para novo ponto de suprimento;
- Implantação de novas entradas de linha em 69 kV;

Caso não seja possível a instalação do 4º transformador 230/69 kV - 100 MVA, consulta-se a possibilidade de substituição dos 2 transformadores 230/69 kV - 100 MVA existentes por 2 transformadores 230/69 kV de 200 MVA. É viável a substituição dos 2 transformadores 230/69 kV (100 MVA) por dois novos de 200 MVA, no mesmo local dos existentes. Salienta-se, porém, que devem ser feitos estudos para verificar a necessidade de recapacitação dos barramentos, bem como os níveis de curto-circuito da instalação.

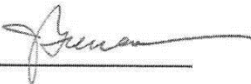

Solicita-se a apresentação de informações sobre a viabilidade de expansão do setor de 69 kV através da implantação de novo barramento de 69 kV, com conexão ao barramento existente.

Não é possível ampliar o barramento de 69 kV existente devido à sua localização e aos eventos adjacentes.

Adicionalmente, solicita-se a apresentação das informações sobre os equipamentos existentes, conforme abaixo:

- Capacidade normal e de emergência dos transformadores 230/69 kV existentes e com instalação já autorizada; Os transformadores existentes 230/69 kV 100 MVA (04T1, 04T2 e 04T3 - este em fase de instalação) possuem capacidade normal de 100 MVA e de emergência de 1,2 por 30 minutos.

Finalmente, solicita-se a apresentação dos diagramas unifilares e layouts disponíveis para a SE Itabaiana.

22/02/2019 Data da Solicitação  <hr style="width: 80%; margin: auto;"/> José Marcos Bressane Superintendente de Transmissão de Energia STE/DEE/EPE	11/03/2019 Data da Entrega do Formulário  <hr style="width: 80%; margin: auto;"/> Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas Nome: Fabio Nepomuceno Fraga Cargo: Assessor da SET
--	--

21.5 Plano de Obras de Estimativas de Custos

Tabela 21-7 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 1

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						412.232,01	287.750,91	36.617,51	163.666,73
SE 230/69 kV NSA DORES II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Ø		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE NSA DORES II (Nova)						66.111,02	48.593,57	5.872,47	28.963,68
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 38 km		2025	38,0	1,0	1184,30	45.003,40	33.078,84	3.997,54	19.716,29
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
SECC LT 69 kV NSA DORES - GRACCHO CARDOSO, C1 e C2 (CD), NA SE NSA DORES II (Nova)						16.730,84	12.297,67	1.486,16	7.329,89
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2025	4,0	1,0	2990,28	11.961,12	8.791,78	1.062,48	5.240,25
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	983,52	983,52	722,92	87,36	430,89
MIG-A		2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES II - NSA GLÓRIA, C1 (Nova)						46.525,60	34.197,70	4.132,75	20.383,18
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 38 km		2025	38,0	1,0	828,09	31.467,42	23.129,49	2.795,17	13.786,09
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	NSa Dores II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	NSa Dores II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	NSa Dores II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequaç						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Ø		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3º TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Ø		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-8 – Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 2

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)								
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN					
						392.813,90	275.415,55	34.892,65	157.310,85					
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48					
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km						2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11	
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT						Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT						Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV						Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV						Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A						Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A						Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						87.066,68	56.107,31	7.733,91	29.384,67					
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 200 MVA 3Φ						2025	2,0	1,0	17842,24	35.684,48	26.229,16	3.169,76	15.633,61	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT						2025	2,0	1,0	7311,04	14.622,08	10.747,67	1.298,84	6.406,03	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT						2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12	
MIM - 230 kV						2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45	
MIM - 69 kV						2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44	
3° TF 230/69 kV, 1 x 200 MVA 3Φ						2031	1,0	1,0	17842,24	17.842,24	8.264,41	1.584,88	2.431,45	
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT						2031	1,0	1,0	7311,04	7.311,04	3.386,43	649,42	996,31	
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT						2031	1,0	1,0	2774,58	2.774,58	1.285,17	246,46	378,11	
MIM - 230 kV						2031	1,0	1,0	848,49	848,49	393,02	75,37	115,63	
MIM - 69 kV						2031	1,0	1,0	245,88	245,88	113,89	21,84	33,51	
LT 69 kV ITABAIANA - NS GLÓRIA, C1 (Nova)						36.612,91	26.911,58	3.252,23	16.040,36					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 54 km						2025	54,0	1,0	515,37	27.829,98	20.455,87	2.472,07	12.192,50	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						NS Glória	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV						Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV						NS Glória	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV ITABAIANA - GRACCHO CARDOSO, C1 (Nova)						39.705,13	29.184,46	3.526,90	17.395,08					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 60 km						2025	60,0	1,0	515,37	30.922,20	22.728,74	2.746,74	13.547,22	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV						Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV						Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO - PROPRIÁ, C1 (Nova)						26.692,98	19.620,14	2.371,07	11.694,37					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km						2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV						Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV						Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km						2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06	
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS						Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV						Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV						Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A						Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV ITABAIANA - FREI PAULO, C1 e C2 (CS) (Ampliação/Adequação)						15.461,10	11.364,37	1.373,37	6.773,61					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 15 km						2025	15,0	1,0	515,37	7.730,55	5.682,19	686,68	3.386,81	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 15 km						2025	15,0	1,0	515,37	7.730,55	5.682,19	686,68	3.386,81	
LT 69 kV FREI PAULO - NS GLÓRIA, C1 (Ampliação/Adequação)						21.130,17	15.531,31	1.876,94	9.257,27					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 41 km						2025	41,0	1,0	515,37	21.130,17	15.531,31	1.876,94	9.257,27	
LT 69 kV ITABAIANA - MOITA BONITA, C1 (Ampliação/Adequação)						7.472,87	5.492,78	663,80	3.273,91					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 14,5 km						2025	14,5	1,0	515,37	7.472,87	5.492,78	663,80	3.273,91	
LT 69 kV MOITA BONITA - NS DORES, C1 (Ampliação/Adequação)						10.565,09	7.765,65	938,47	4.628,63					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20,5 km						2025	20,5	1,0	515,37	10.565,09	7.765,65	938,47	4.628,63	
LT 69 kV ITABAIANA - NS DORES, C1 (Ampliação/Adequação)						18.037,95	13.258,43	1.602,26	7.902,55					
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 35 km						2025	35,0	1,0	515,37	18.037,95	13.258,43	1.602,26	7.902,55	

Tabela 21-9 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 3A

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						429.486,62	299.667,79	38.150,19	170.375,82
SE 230/69 kV MOITA BONITA II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,82	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
LT 230 kV ITABAIANA - MOITA BONITA II, C1 e C2 (CD) (Nova)						62.676,25	46.068,91	5.567,37	27.458,88
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20 km		2025	20,0	1,0	1184,30	23.686,00	17.409,92	2.103,97	10.376,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	2,0	1,0	8092,83	16.185,66	11.896,94	1.437,73	7.091,05
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Moita Bonita II	2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIM - 230 kV	Moita Bonita II	2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV MOITA BONITA II - ITABAIANINHA, C1 (Nova)						113.705,22	77.385,86	10.100,14	42.941,03
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 95 km		2026	95,0	1,0	978,39	92.947,05	63.258,20	8.256,25	35.101,66
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Moita Bonita II	2026	1,0	1,0	8442,29	8.442,29	5.745,68	749,91	3.188,25
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Moita Bonita II	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
SECC LT 69 kV MOITA BONITA - NSA DAS DORES, C1 e C2 (CD), NA SE MOITA BONITA II (Nova)						16.730,84	12.297,67	1.486,16	7.329,89
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2025	4,0	1,0	2990,28	11.961,12	8.791,78	1.062,48	5.240,25
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	983,52	983,52	722,92	87,36	430,89
MIG-A		2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV MOITA BONITA II - NSA DA GLÓRIA, C1 (Nova)						53.150,32	39.067,07	4.721,21	23.285,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 46 km		2025	46,0	1,0	828,09	38.092,14	27.998,86	3.383,63	16.688,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Moita Bonita II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa da Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Moita Bonita II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa da Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Moita Bonita II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-10 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 3B

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						397.539,33	276.951,35	35.312,40	157.229,77
SE 230/69 kV MOITA BONITA II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			6,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE MOITA BONITA II (Nova)						44.793,62	32.924,65	3.978,90	19.624,38
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20 km		2025	20,0	1,0	1184,30	23.686,00	17.409,92	2.103,97	10.376,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
SECC LT 69 kV MOITA BONITA - NSA DAS DORES, C1 e C2 (CD), NA SE MOITA BONITA II (Nova)						16.730,84	12.297,67	1.486,16	7.329,89
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 336,4 MCM (LINNET), 1 km		2025	1,0	1,0	639,26	639,26	469,88	56,78	280,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		2025	4,0	1,0	2990,28	11.961,12	8.791,78	1.062,48	5.240,25
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	983,52	983,52	722,92	87,36	430,89
MIG-A		2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV MOITA BONITA II - NSA DA GLÓRIA, C1 (Nova)						53.150,32	39.067,07	4.721,21	23.285,51
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 46 km		2025	46,0	1,0	828,09	38.092,14	27.998,86	3.383,63	16.688,42
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Moita Bonita II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa da Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Moita Bonita II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa da Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Moita Bonita II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-11 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 4

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						439.138,19	307.527,75	39.007,52	175.454,51
SE 230/69 kV GRACCHO CARDOSO II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			3,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE GRACCHO CARDOSO II (Nova)						74.401,12	54.687,04	6.608,86	32.595,63
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 45 km		2025	45,0	1,0	1184,30	53.293,50	39.172,31	4.733,92	23.348,24
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO II - NS GLÓRIA, C1 e C2 (CD) (Nova)						36.588,52	26.893,65	3.250,06	16.029,68
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 26 km		2025	26,0	1,0	828,09	21.530,34	15.825,44	1.912,48	9.432,59
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Graccho Cardoso II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NS Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NS Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO II - PROPRIÁ, C1 (Nova)						29.397,73	21.608,21	2.611,32	12.879,34
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km		2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO II - GRACCHO CARDOSO, C1 e C2 (CD) (Nova)						15.886,27	11.676,88	1.411,14	6.959,88
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 1 km		2025	1,0	1,0	828,09	828,09	608,67	73,56	362,79
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Graccho Cardoso II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso II	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Graccho Cardoso II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-12 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 5

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						423.406,14	295.964,23	37.610,08	168.562,20
SE 230/69 kV FEIRA NOVA (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE FEIRA NOVA (Nova)						61.373,82	45.111,59	5.451,68	26.888,28
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 34 km		2025	34,0	1,0	1184,30	40.266,20	29.596,86	3.576,74	17.640,89
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
LT 69 kV FEIRA NOVA - GRACCHO CARDOSO, C1 e C2 (CD) (Nova)						24.995,26	18.372,26	2.220,26	10.950,59
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 12 km		2025	12,0	1,0	828,09	9.937,08	7.304,05	882,69	4.353,60
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Feira Nova	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Feira Nova	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Feira Nova	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV FEIRA NOVA - NSA DA GLÓRIA, C1 e C2 (CD) (Nova)						27.479,53	20.198,27	2.440,94	12.038,97
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 15 km		2025	15,0	1,0	828,09	12.421,35	9.130,06	1.103,36	5.441,88
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Feira Nova	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa da Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	Feira Nova	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa da Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	Feira Nova	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO - PROPRIÁ, C1 (Nova)						26.692,98	19.620,14	2.371,07	11.694,37
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km		2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-13 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 6

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						410.966,39	286.820,64	36.505,09	163.112,26
SE 230/69 kV NSA GLÓRIA II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2188,80	2.188,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE NSA GLÓRIA II (Nova)						44.793,62	32.924,65	3.978,90	19.624,38
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20 km		2025	20,0	1,0	1184,30	23.686,00	17.409,92	2.103,97	10.376,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
LT 69 kV NSA GLÓRIA II - GRACCHO CARDOSO, C1 (Nova)						38.244,70	28.111,00	3.397,18	16.755,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 28 km		2025	28,0	1,0	828,09	23.186,52	17.042,78	2.059,60	10.158,17
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	NSa Glória II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA GLÓRIA II - NSA DA GLÓRIA, C1 (Nova)						18.370,54	13.502,90	1.631,81	8.048,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2025	4,0	1,0	828,09	3.312,36	2.434,68	294,23	1.451,17
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	NSa Glória II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa da Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa da Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO - PROPRIÁ, C1 (Nova)						26.692,98	19.620,14	2.371,07	11.694,37
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km		2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-14 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 7

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						502.039,30	353.761,95	44.594,86	203.011,91
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE NS APARECIDA (Nova)						21.699,77	15.949,98	1.927,53	9.506,81
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km		2025	0,5	1,0	1184,30	592,15	435,25	52,60	259,42
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIGA		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
SE 230/138 kV NS APARECIDA (Nova)						83.285,73	61.217,50	7.398,06	36.488,04
1° e 2° ATF 230/138 kV, 2 x 150 MVA 3φ		2025	2,0	1,0	14700,25	29.400,50	21.610,25	2.611,57	12.880,56
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	5879,81	11.759,62	8.643,67	1.044,58	5.151,97
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	4615,53	4.615,53	3.392,55	409,99	2.022,09
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 138 kV		2025	1,0	1,0	1635,93	1.635,93	1.202,46	145,32	716,71
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BD4			1,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11943,59	11.943,59	8.778,90	1.060,92	5.232,57
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C2 (Nova)						99.640,56	67.813,69	8.850,81	37.629,48
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 78,4 km		2026	78,4	1,0	978,39	76.705,78	52.204,66	6.813,58	28.968,11
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Itabaiana	2026	1,0	1,0	948,49	948,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	948,49	948,49	577,47	75,37	320,43
MIGA	Itabaiana	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIGA	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
LT 138 kV NS APARECIDA - NS GLÓRIA, C1 e C2 (CD) (Nova)						45.727,39	33.611,00	4.061,85	20.033,48
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 19 km		2025	19,0	1,0	899,66	17.093,54	12.564,26	1.518,38	7.488,79
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BD4	NS AParecida	2025	2,0	1,0	6088,91	12.177,82	8.951,06	1.081,72	5.335,18
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	NS Glória	2025	2,0	1,0	5878,99	11.757,98	8.642,47	1.044,43	5.151,25
MIM - 138 kV	NS AParecida	2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
MIM - 138 kV	NS Glória	2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
MIGA	NS AParecida	2025	1,0	1,0	2516,81	2.516,81	1.849,93	223,56	1.102,63
SE 138/69 kV NS GLÓRIA (Ampliação/Adequação)						32.655,40	24.002,69	2.900,70	14.306,55
1° ATF 138/69 kV, 1 x 50 MVA 3φ		2025	1,0	1,0	7594,66	7.594,66	5.582,30	674,61	3.327,27
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	5669,89	5.669,89	4.167,54	503,64	2.484,02
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2025	1,0	1,0	2577,51	2.577,51	1.894,55	228,95	1.129,22
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	4615,53	4.615,53	3.392,55	409,99	2.022,09
MIM - 138 kV		2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			1,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	10861,31	10.861,31	7.983,39	964,78	4.758,41
LT 138 kV NS GLÓRIA - GRACCHO CARDOSO, C1 e C2 (CD) (Nova)						50.887,68	37.403,96	4.520,22	22.294,23
Circuito Duplo 138 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 28,0 km		2025	28,0	1,0	899,66	25.190,48	18.515,75	2.237,61	11.036,12
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	NS Glória	2025	2,0	1,0	5878,99	11.757,98	8.642,47	1.044,43	5.151,25
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT	Graccho Cardoso	2025	2,0	1,0	5878,99	11.757,98	8.642,47	1.044,43	5.151,25
MIM - 138 kV	NS Glória	2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
MIM - 138 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
SE 138/69 kV GRACCHO CARDOSO (Ampliação/Adequação)						33.266,52	24.451,89	2.954,98	14.574,28
1° ATF 138/69 kV, 1 x 60 MVA 3φ		2025	1,0	1,0	8205,78	8.205,78	6.031,49	728,90	3.595,01
CT (Conexão de Transformador) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	5669,89	5.669,89	4.167,54	503,64	2.484,02
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BS		2025	1,0	1,0	2577,51	2.577,51	1.894,55	228,95	1.129,22
IB (Interligação de Barras) 138 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	4615,53	4.615,53	3.392,55	409,99	2.022,09
MIM - 138 kV		2025	1,0	1,0	1090,62	1.090,62	801,64	96,88	477,81
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
EL (Entrada de Linha) 138 kV, Arranjo BPT			1,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	10861,31	10.861,31	7.983,39	964,78	4.758,41
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO - PROPRIÁ, C1 (Nova)						26.692,98	19.620,14	2.371,07	11.694,37
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km		2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIGA	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

Tabela 21-15 - Plano de Obras e estimativa de custos – Alternativa 8

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário (sem fator)	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
						Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						417.443,02	291.228,53	37.080,39	165.558,17
SE 230/69 kV NSA GLÓRIA II (Nova)						75.040,72	55.157,17	6.665,67	32.875,84
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	15734,54	31.469,08	23.130,71	2.795,32	13.786,81
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	7660,50	15.321,00	11.261,39	1.360,93	6.712,23
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2774,58	5.549,16	4.078,80	492,92	2.431,12
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4		2025	1,0	1,0	6064,10	6.064,10	4.457,29	538,66	2.656,72
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT		2025	1,0	1,0	2186,80	2.186,80	1.607,36	194,25	958,05
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	2545,46	2.545,46	1.870,99	226,11	1.115,18
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	737,64	737,64	542,19	65,52	323,17
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0			0,00	0,00	0,00	0,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0			0,00	0,00	0,00	0,00
MIG (Terreno Rural)		2025	1,0	1,0	11167,48	11.167,48	8.208,43	991,98	4.892,55
SECC LT 230 kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA, C1, NA SE NSA GLÓRIA II (Nova)						44.793,62	32.924,65	3.978,90	19.624,38
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20 km		2025	20,0	1,0	1184,30	23.686,00	17.409,92	2.103,97	10.376,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2025	2,0	1,0	8442,29	16.884,58	12.410,67	1.499,81	7.397,25
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1696,97	1.696,97	1.247,32	150,74	743,45
MIG-A		2025	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.856,74	224,38	1.106,69
LT 230 kV OLINDINA - ITABAIANINHA, C1 (Nova)						95.098,07	64.722,15	8.447,32	35.914,00
Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73 km		2026	73,4	1,0	978,39	71.813,83	48.875,28	6.379,04	27.120,65
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Olindina	2026	1,0	1,0	8442,29	8.442,29	5.745,68	749,91	3.188,25
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	8092,83	8.092,83	5.507,84	718,87	3.056,28
MIM - 230 kV	Olindina	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIM - 230 kV	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	848,49	848,49	577,47	75,37	320,43
MIG-A	Olindina	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
MIG-A	Itabaianinha	2026	1,0	1,0	2526,07	2.526,07	1.719,20	224,38	953,98
LT 69 kV NSA GLÓRIA II - GRACCHO CARDOSO, C1 (Nova)						38.244,70	28.111,00	3.397,18	16.755,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 28 km		2025	28,0	1,0	828,09	23.186,52	17.042,78	2.059,60	10.158,17
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	NSa Glória II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA GLÓRIA II - NSA DA GLÓRIA, C1 (Nova)						18.370,54	13.502,90	1.631,81	8.048,26
Circuito Duplo 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 4 km		2025	4,0	1,0	828,09	3.312,36	2.434,68	294,23	1.451,17
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	NSa Glória II	2025	2,0	1,0	2990,28	5.980,56	4.395,89	531,24	2.620,12
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	NSa da Glória	2025	2,0	1,0	2793,21	5.586,42	4.106,19	496,23	2.447,45
MIM - 69 kV	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIM - 69 kV	NSa da Glória	2025	1,0	1,0	491,76	491,76	361,46	43,68	215,44
MIG-A	NSa Glória II	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 69 kV NSA DORES - MOITA BONITA, C2 (desvio LT Itabaiana - NSa Dores) (Ampliação/Adequação)						3.039,09	2.233,82	269,95	1.331,45
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Moita Bonita	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV GRACCHO CARDOSO - PROPRIÁ, C1 (Nova)						26.692,98	19.620,14	2.371,07	11.694,37
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 40 km		2025	40,0	1,0	515,37	20.614,80	15.152,49	1.831,16	9.031,48
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Propriá	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Graccho Cardoso	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Propriá	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
LT 69 kV ITABAIANA - SIMÃO DIAS, C1 (Nova)						30.428,47	22.365,83	2.702,88	13.330,92
Circuito Simples 69 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 42 km		2025	42,0	1,0	515,37	21.645,54	15.910,12	1.922,72	9.483,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2990,28	2.990,28	2.197,95	265,62	1.310,06
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BS	Simão Dias	2025	1,0	1,0	2793,21	2.793,21	2.053,09	248,11	1.223,72
MIM - 69 kV	Itabaiana	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIM - 69 kV	Simão Dias	2025	1,0	1,0	245,88	245,88	180,73	21,84	107,72
MIG-A	Itabaiana	2025	1,0	1,0	2507,68	2.507,68	1.843,22	222,75	1.098,63
LT 230 kV ITABAIANA - ITABAIANINHA, C1 (Nova)						11.019,12	7.499,43	978,80	4.161,40
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 78,4 km		2026	78,4	0,2	702,75	11.019,12	7.499,43	978,80	4.161,40
SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)						74.715,71	45.091,45	6.636,80	21.822,30
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ		2025	2,0	1,0	14298,91	28.597,82	21.020,25	2.540,27	12.528,90
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	6908,24	13.816,48	10.155,53	1.227,28	6.053,09
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2025	2,0	1,0	2629,66	5.259,32	3.865,76	467,17	2.304,14
MIM - 230 kV		2025	1,0	1,0	1660,03	1.660,03	1.220,17	147,46	727,27
MIM - 69 kV		2025	1,0	1,0	476,83	476,83	350,48	42,36	208,90
3° TF 230/69 kV, 1 x 150 MVA 3Φ		2035	1,0	1,0	14298,91	14.298,91	4.868,22	1.270,14	0,00
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	6908,24	6.908,24	2.351,99	613,64	0,00
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT		2035	1,0	1,0	2629,66	2.629,66	895,30	233,59	0,00
MIM - 230 kV		2035	1,0	1,0	830,01	830,01	282,59	73,73	0,00
MIM - 69 kV		2035	1,0	1,0	238,41	238,41	81,17	21,18	0,00

21.6 Fichas PET

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento: SE 230/69 kV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II (Nova)	UF: SE
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2025
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

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

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	31.469,08
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	15.321,00
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	5.549,16
1 IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	6.064,10
1 IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2.186,80
MIM - 230 kV	2.545,46
MIM - 69 kV	737,64
MIG (Terreno Rural)	11.167,48

Total de Investimentos Previstos: **75.040,72**

Situação atual:

Observações:

4 EL (entrada de linha) 69 kV, Arranjo BPT referentes às LDs Nossa Senhora da Glória II – Nossa Senhora da Glória (circuito duplo) e Nossa Senhora da Glória II – Graccho Cardoso (circuito duplo)

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-024-2021 - Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento: SECC LT 230 kV PAULO AFONSO - ITABAIANA, C1, NA SE NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II (Nova)	UF: SE
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2025
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

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

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 20 km	23.686,00
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	16.884,58
MIM - 230 kV	1.696,97
MIG-A	2.526,07

Total de Investimentos Previstos: **44.793,62**

Situação atual:

Observações:

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-024-2021 - Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento: LT 230 kV OLINDINA - ITABAIANINHA, C1 (Nova)	UF: SE
	DATA DE NECESSIDADE: Jan/2026
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 meses

Justificativa:

Solução para o esgotamento do eixo Itabaiana - Itabaianinha

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

Circuito Simples 230 kV, 2 x 795 MCM (TERN), 73,4 km	71.813,83
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4 // Olindina	8.442,29
1 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BPT // Itabaianinha	8.092,83
MIM - 230 kV // Olindina	848,49
MIM - 230 kV // Itabaianinha	848,49
MIG-A // Olindina	2.526,07
MIG-A // Itabaianinha	2.526,07

Total de Investimentos Previstos: **95.098,07**

Situação atual:

Observações:

A obra pode ser antecipada a depender da entrada em operação do 1º ATR 500/230 kV da SE Olindina. As entradas de linha que serão disponibilizadas após a desativação dos circuitos Cícero Dantas – Olindina C1 e C2 poderão ser aproveitados para a conexão dessa linha de transmissão, sendo uma EL no próprio terminal de Olindina e a outra EL remanejada para o terminal de Itabaianinha. Para efeitos de comparação econômica, as entradas de linha desse empreendimento foram custeadas normalmente.

Documentos de referência:

- [1] Custos Modulares da ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-024-2021 - Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE REDE BÁSICA

Sistema Interligado da Região NORDESTE

EMPREENDIMENTO: SE 230/69 kV ITABAIANA (Ampliação/Adequação)	UF: SE
	DATA DE NECESSIDADE: JAN/2025
	PRAZO DE EXECUÇÃO: 60 MESES

JUSTIFICATIVA:

Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

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

1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 150 MVA 3Φ	28.597,82
2 CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BPT	13.816,48
2 CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	5.259,32
MIM - 230 kV	1.660,03
MIM - 69 kV	476,83

TOTAL DE INVESTIMENTOS PREVISTOS: **49.810,48**

SITUAÇÃO ATUAL:

OBSERVAÇÕES:

Substituição dos transformadores atuais em final de vida útil por unidades de maior porte

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- [1] CUSTOS MODULARES DA ANEEL – Março de 2021.
- [2] EPE-DEE-RE-024-2021 - Estudo de Atendimento às Cargas da Subestação Itabaiana

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA 004/2021

Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

(Relatório R1)

Março de 2021



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
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

Secretária Executiva

Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e Desenvolvimento
Energético**

Paulo Cesar Magalhaes Domingues

NOTA TÉCNICA EPE/DEA/SMA

004/2021

Análise Socioambiental do Estudo de Atendimento às Cargas da SE Itabaiana

(Relatório R1)



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

Presidente

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

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

Giovani Vitória Machado

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível

Heloísa Borges Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Angela Livino

Coordenação Geral

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Coordenação Executiva

Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Carina Renno Siniscalchi

Daniel Filipe Silva

Kátia Gisele Matosinho

Luciana Álvares da Silva

Thalles Fonseca Casado Lins (estagiário)

Valentine Jahnel

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

Sede

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

- Sala 744 - 7º andar

Brasília - DF - CEP: 70.065-900

Escritório Central

Praça Pio X, nº 54 - 5º Andar

Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20090-003

NT EPE/DEA/SMA 004/2021

24 de março de 2021

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

SUMÁRIO

SIGLÁRIO	6
1 INTRODUÇÃO	8
2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS	9
2.1 DEFINIÇÃO DO CÍRCULO (<i>BUFFER</i>) PARA A SUBESTAÇÃO	9
2.2 DEFINIÇÃO DE CORREDORES PARA AS LINHAS DE TRANSMISSÃO	10
2.3 BASE DE DADOS UTILIZADA	10
3 DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS	12
3.1 SE 230/69 kV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II	12
3.2 SECCIONAMENTO DA LT 230kV PAULO AFONSO III - ITABAIANA C2 NA SE 230/69 kV NOSSA SENHORA DA GLÓRIA II	17
3.3 LT 230 kV ITABAIANINHA - OLINDINA C1	26
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

SIGLÁRIO

ANA	Agência Nacional de Águas
Anac	Agência Nacional de Aviação Civil
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANM	Agência Nacional de Mineração
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
Cecav	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CNPMS	Embrapa Milho e Sorgo
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
C1	1º circuito
C2	2º circuito
Decea	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FBDS	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
FCP	Fundação Cultural Palmares
Funai	Fundação Nacional do Índio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LT	Linha de Transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OSM	Open Street Map
PA	Projetos de Assentamentos Rurais
R1	Viabilidade técnico-econômica e socioambiental
R2	Detalhamento técnico da alternativa de referência
R3	Definição da diretriz de traçado e análise socioambiental para linhas de transmissão e subestações
R4	Caracterização do sistema de transmissão
R5	Custos fundiários
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SE	Subestação

TI	Terra Indígena
TQ	Terra Quilombola
UC	Unidade de Conservação

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório R1 apresenta a análise socioambiental dos empreendimentos planejados para o atendimento às cargas do Estado de Sergipe, atualmente supridas pela SE Itabaiana, que se encontra com limitações físicas para expansão, além de solucionar o esgotamento do eixo 230 kV Itabaiana – Itabaianinha, que em situações de elevada exportação de energia da região Nordeste apresenta superação da capacidade normal de operação.

A área estudada neste documento abrange os estados brasileiros de Sergipe e Bahia, contemplando as análises socioambientais da linha de transmissão 230 kV Itabaianinha – Olindina C1; da nova subestação (SE) 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II; e do Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaianinha C2 na referida SE planejada.

A Figura 1 apresenta a localização dos empreendimentos e os traçados esquemáticos das linhas de transmissão, do seccionamento e da subestação planejadas neste Relatório R1.

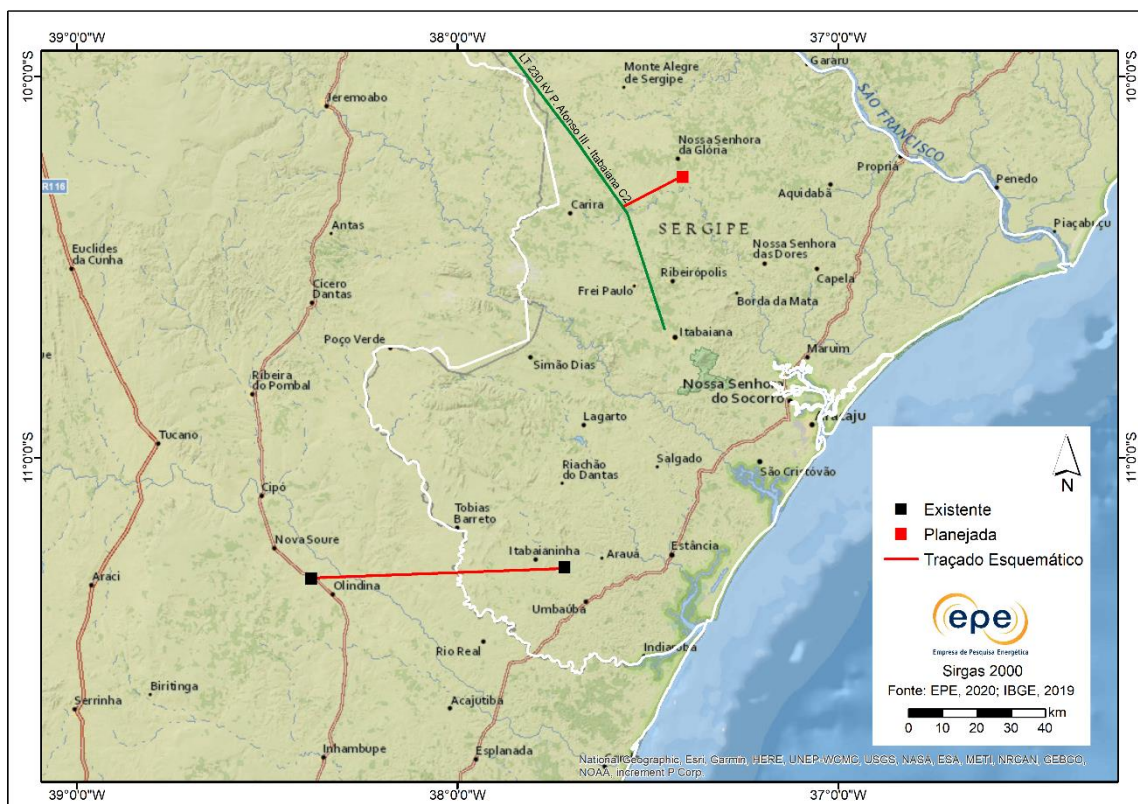


Figura 1 - Localização dos empreendimentos planejados (traçados esquemáticos)

2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS

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

Os itens 2.1 e 2.2 detalham os procedimentos utilizados para a definição do círculo (*buffer*) para a subestação e dos corredores de linhas transmissão.

2.1 Definição do círculo (*buffer*) para a subestação

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

Para a definição da área do círculo (*buffer*) foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no aplicativo Google Earth Pro, sobre as quais foram visualizadas bases cartográficas dos empreendimentos de energia elétrica e de temas relevantes do ponto de vista socioambiental (item 2.3). A partir dessas informações, o círculo (*buffer*) foi definido de forma a evitar sobreposição com áreas sensíveis e possíveis restrições para a chegada e saída das novas linhas de transmissão. Em geral, considera-se a possibilidade da área do círculo englobar áreas alternativas de localização para a subestação. Nesses casos, o ponto central do círculo não é, necessariamente, a área mais promissora para a nova subestação.

Na descrição do círculo para a subestação é feita uma caracterização da área abrangida, em especial quanto ao uso e cobertura do solo, e é apresentada uma figura de imagem de satélite com a localização das áreas de sensibilidade socioambiental e das áreas restritivas para a implantação do empreendimento. Ao final, são listadas as recomendações para a escolha da área da subestação pelo futuro empreendedor.

2.2 Definição de corredores para as linhas de transmissão

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

Visando complementar a descrição, são apresentadas figuras relativas à infraestrutura presente no corredor, uso do solo, meio físico, processos minerários e áreas protegidas. Como a região de estudo é de baixa complexidade socioambiental alguns temas foram agregados na mesma figura. Os mapas de infraestrutura apresentam os principais núcleos urbanos, malha viária, aeródromos, linhas de distribuição e linhas de transmissão existentes e planejadas; os mapas de processos minerários indicam os polígonos associados a esses processos em seus diferentes estágios, com destaque para as substâncias de maior valor econômico ou para as quais o método de extração é incompatível com os empreendimentos de transmissão; e os mapas de áreas protegidas, que neste estudo englobam unidades de conservação, sítios arqueológicos e assentamentos rurais. Na região não há registros de terras indígenas, territórios quilombolas e cavernas. Por fim são indicadas recomendações para a definição do traçado pelo futuro empreendedor.

2.3 Base de dados utilizada

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

- Aeródromos Públicos e Privados (Anac, 2018; IBGE, 2009)
- Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2018)
- Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo Digital, incluindo hidrografia, divisão territorial, áreas militares e sistema viário (IBGE, 2009)
- Cadastro Ambiental Rural (Sicar, 2020)
- Cavidades Naturais Subterrâneas (Cecav, 2019)

- Ferrovias (IBGE, 2017)
- Identificação, mapeamento e quantificação das áreas urbanas do Brasil (Embrapa, 2017)
- Hidrografia e Rodovias (OSM, 2019)
- Linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas (EPE, 2020)
- Linhas de distribuição (Energisa Sergipe, 2018)
- Lista de Comunidades Quilombolas Certificadas por Município (FCP, 2020)
- Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro (CPRM, 2010)
- Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil (MapBiomass, 2019)
- Mapa de Pivôs Centrais de Irrigação (ANA e CNPMS, 2019)
- Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros (FBDS, 2020)
- Municípios Brasileiros (IBGE, 2016)
- Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (Cecav, 2012)
- Processos Minerários (ANM, 2019)
- Projetos de Assentamento (Incra, 2020a)
- Relevo sombreado (Inpe, 2011)
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (ICMBio, 2020)
- Sítios arqueológicos georreferenciados (Iphan, 2019)
- Terras Indígenas (Funai, 2020)
- Territórios Quilombolas (Incra, 2020b)
- Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais (MMA, 2020; Eletrobras, 2011)

3 DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS PLANEJADOS

3.1 SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II

As análises da Superintendência de Transmissão da EPE para o atendimento às cargas da SE Itabaiana propõem a implantação de um novo ponto de suprimento 230/69 kV próximo à subestação de distribuição existente Nossa Senhora da Glória, com a integração com a rede básica ocorrendo por meio do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2, em circuito duplo e extensão aproximada de 20 km. A partir dessa região indicativa, foi definida uma área visando abranger alternativas locais que sejam viáveis do ponto de vista construtivo e que resultem em menores impactos no meio ambiente.

Para a indicação da área referencial para a SE Nossa Senhora da Glória II, buscou-se possibilitar uma menor interferência na vegetação nativa, tanto para a implantação da SE quanto para o traçado do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2. Além disso, considerou-se a existência de terrenos com relevo plano ou suave ondulado, menor presença de APPs de margens de rios e proximidade com acesso viário.

Considerando tais características, uma área com potencial foi identificada a 5 km ao sul da área urbana de Nossa Senhora da Glória e a área referencial para a nova subestação foi delimitada a partir de um buffer com 1.250 metros de raio no entorno do ponto de coordenadas 10°15'48"S e 37°24'30"O (Figura 2).

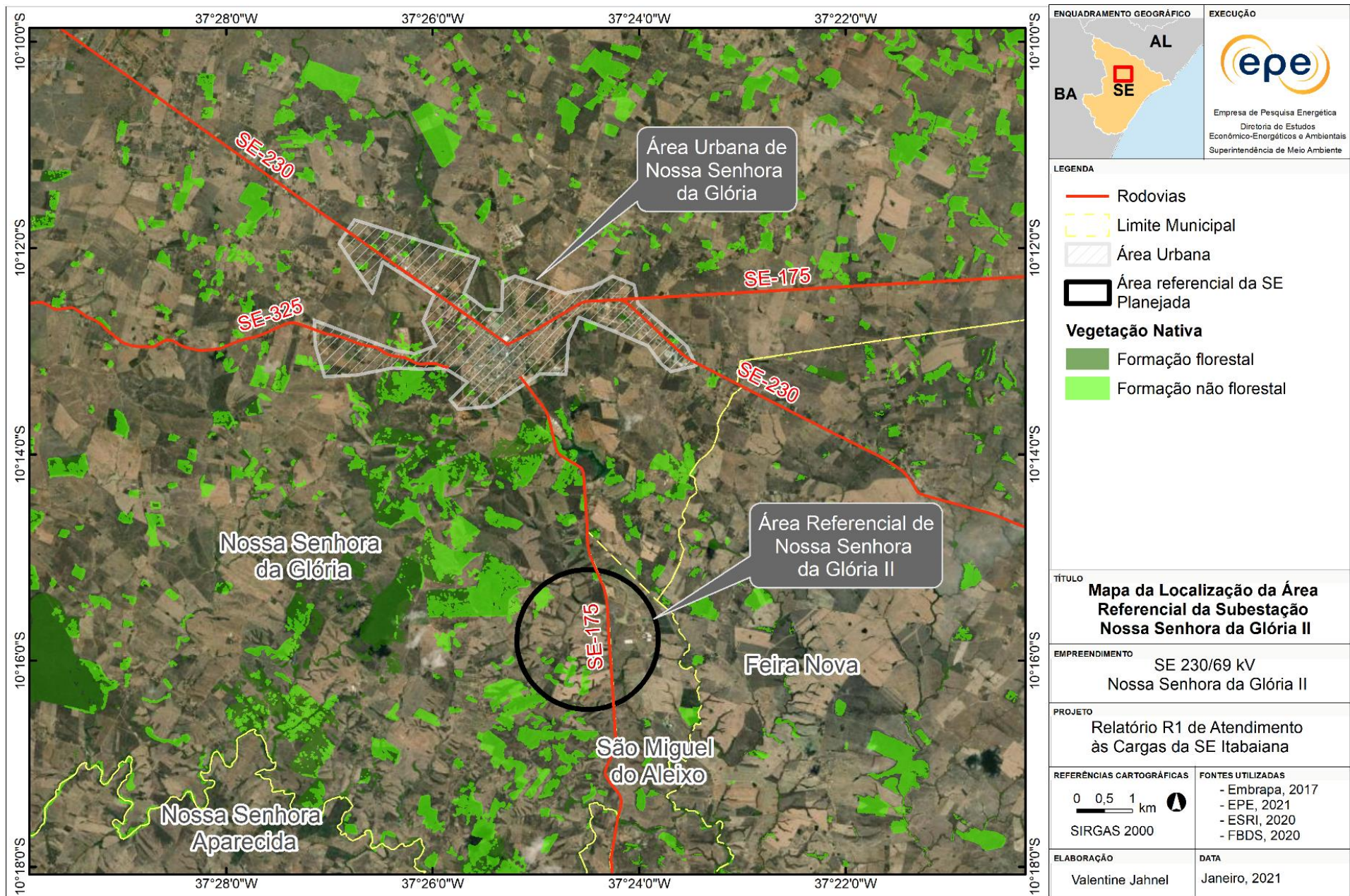


Figura 2- Localização da área referencial (buffer) para a SE Nossa Senhora da Glória II

Infraestrutura e localização

A área de estudo proposta para a SE abrange parcialmente os municípios de Nossa Senhora da Glória e São Miguel do Aleixo, a aproximadamente 5 km da área urbana de Nossa Senhora da Glória. O acesso rodoviário à região ocorre por meio da rodovia estadual SE-175, que poderá ser utilizada como apoio viário para a implantação da SE (Figura 3).

Vegetação e uso do solo

A área referencial para a SE Nossa senhora da Glória II está localizada em zona rural e o uso do solo é caracterizado por predominância de área já antropizada coberta por pastagens, com ocorrência de vegetação nativa nas Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água (Figura 4). Cabe mencionar que o perímetro proposto para a SE se encontra no bioma caatinga e a fitofisionomia dominante na região é a savana estépica. Na porção leste da área referencial, encontra-se a fazenda da empresa de laticínios Natville.



Figura 3 - Detalhe da rodovia pavimentada SE-175 no interior da área referencial da SE Nossa Senhora da Glória II (visada oeste)

Meio físico

As classes de declividade predominante na área referencial são relevo plano (0 – 3%) e suave ondulado (3 – 8%) sendo também observadas áreas de relevo ondulado (8 – 20%) na porção oeste. A área abrange uma região de relevo de Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos e a sua altitude varia de 170 a 230 m.

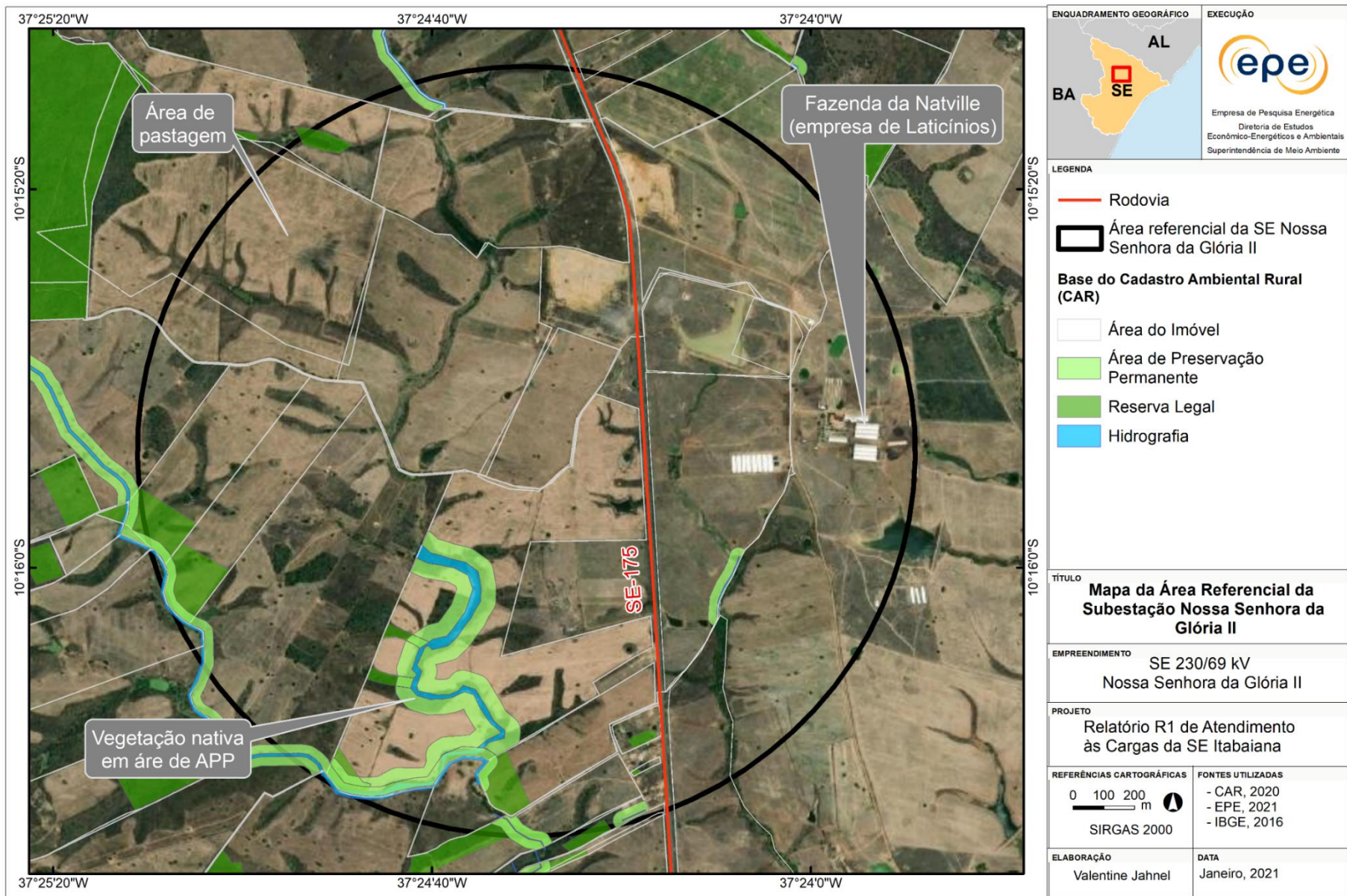


Figura 4 - Área referencial SE Nossa Senhora da Glória II

Processos minerários

Com relação aos processos minerários, não foram constatados polígonos registrados na Agência Nacional de Mineração (ANM) no interior do *buffer* (ANM, 2019).

Áreas protegidas e com restrições legais

Na área referencial não foi identificada a presença de terras indígenas, territórios quilombolas, unidades de conservação federais ou estaduais, projetos de assentamento rural, cavernas mapeadas pelo Cecav ou sítios arqueológicos mapeados pelo Iphan (Funai, 2020; Incra, 2020a; Incra, 2020b; MMA, 2020; ICMBio, 2020; Cecav, 2020; e, Iphan, 2019).

Dessa forma, com relação às áreas protegidas no *buffer* da SE, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais das propriedades rurais (CAR, 2020), que se encontram parcialmente cobertos por vegetação nativa. Tais áreas devem ser evitadas para a indicação do local de implantação da SE planejada.

Recomendações para a definição do local da subestação

A seguir, são apresentadas as principais recomendações para indicação de local de implantação da SE Nossa Senhora da Glória II:

- Considerar as dimensões da SE Nossa Senhora da Glória II estimadas nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1.
- Considerar o arranjo elétrico preliminar da SE Nossa Senhora da Glória II proposto nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1, observando os espaços designados para conexão de cada linha associada com a SE, de forma a otimizar o traçado das linhas futuras, como o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2.
- Evitar interferência com a vegetação nativa, principalmente nas Áreas de Preservação Permanentes e nas áreas destinadas às Reservas Legais das propriedades rurais, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Buscar as áreas de relevo mais plano na área referencial.
- Observar a presença da propriedade de uma empresa de laticínios na porção leste do *buffer* e a sua infraestrutura, assim como outras benfeitorias rurais, e evitar interferência direta sobre tais construções.
- Priorizar, se possível, uma área que incida sobre um menor número de proprietários.

3.2 Seccionamento da LT 230kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2 na SE 230/69 kV Nossa Senhora da Glória II

A ligação entre o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 e a SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II (planejada) está prevista para ser realizada em um **circuito duplo de 230 kV**.

Caracterização do corredor selecionado

O corredor proposto para o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II foi elaborado com **5 km de largura** e seu eixo possui aproximadamente **20 km de extensão**.

O principal norteador para o delineamento do corredor foi para possibilitar traçados com menor incidência em remanescentes de vegetação nativa.

A partir do ponto planejado para o seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2, no município de Nossa Senhora Aparecida, o corredor segue inicialmente na direção leste até a rodovia SE-240, quando deflete para nordeste até o cruzamento com a LT 500 kV Xingó - Jardim C1 (operação) e a LT 500 kV Xingó - Jardim C2 (operação). Na sequência, cruza o rio Sergipe na divisa com o município de Nossa Senhora da Glória e continua no sentido nordeste rumo à SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II (Figura 5).

Infraestrutura e localização

O corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II se localiza entre as mesorregiões do Agreste e do Sertão Sergipano, no estado de Sergipe, abrangendo **quatro municípios** (Tabela 1; Figura 5). O corredor não atravessa as áreas urbanas desses municípios, mas engloba pequenos povoados localizados na zona rural de Nossa Senhora Aparecida e Nossa Senhora da Glória.

Tabela 1 – Municípios atravessados pelo corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
	Agreste Sergipano	Nossa Senhora das Dores	São Miguel do Aleixo
SE	Sertão Sergipano	Carira	Nossa Senhora Aparecida
		Sergipana do Sertão do São Francisco	Feira Nova
			Nossa Senhora da Glória

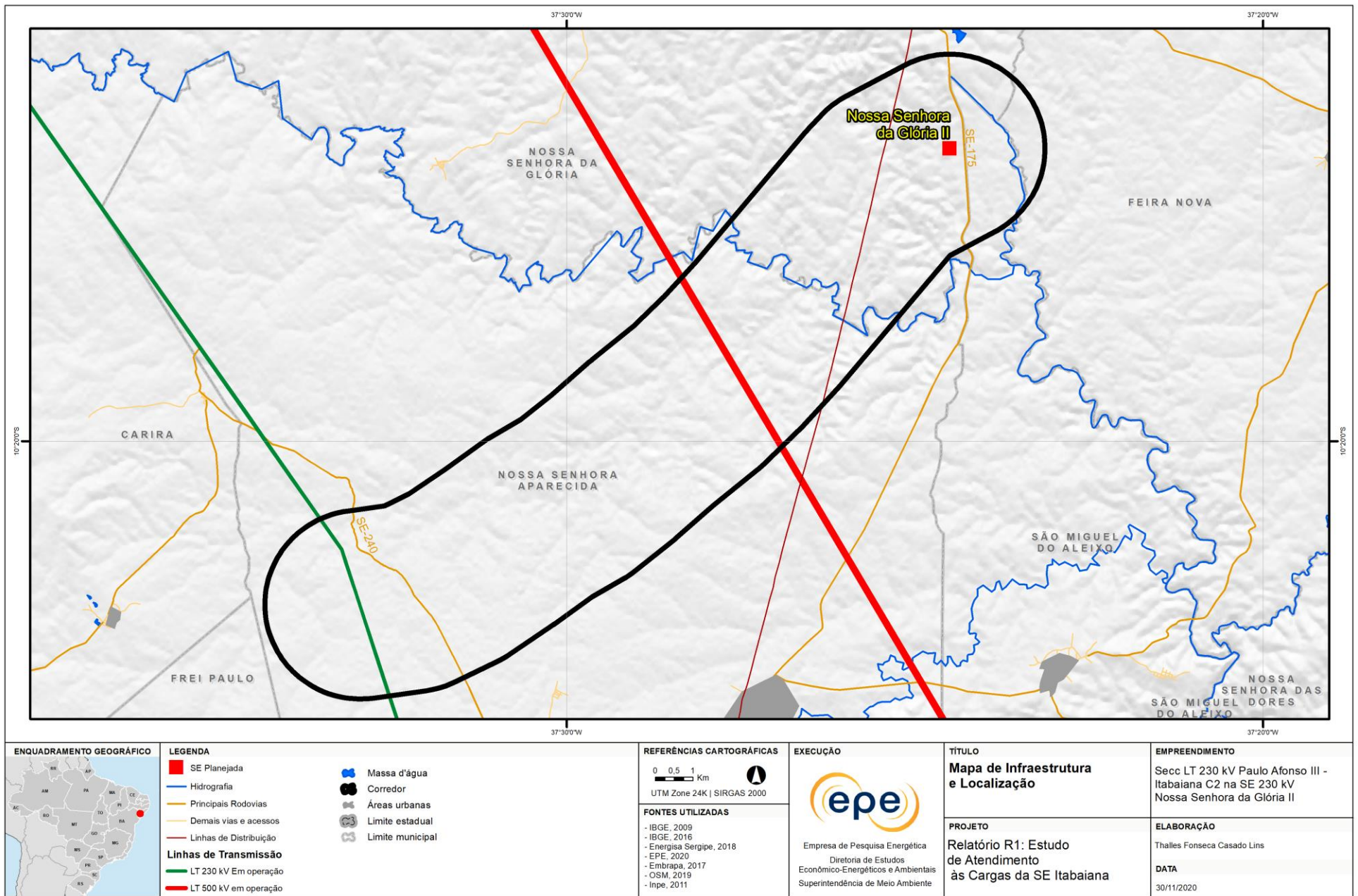


Figura 5 – Infraestrutura e localização do corredor do sectionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

O ponto de seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 se situa cerca de 1 km da rodovia SE-240, no município de Nossa Senhora Aparecida, enquanto a SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II dista cerca de 1 km a oeste da rodovia SE-175, na área rural do município de Nossa Senhora da Glória. As coordenadas do ponto de seccionamento e da subestação planejada do corredor são apresentadas na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Coordenadas do ponto de seccionamento e da subestação do corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

Empreendimento	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Ponto de seccionamento	Planejado ¹	10°22'12.17"S	37°33'0.83"O	Nossa Senhora Aparecida	SE
SE Nossa Senhora da Glória II	Planejada ²	10°15'47.70"S	37°24'30.02"O	Nossa Senhora da Glória	SE

¹As coordenadas do ponto de seccionamento deverão ser definidas após a escolha do local de implantação da SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II.

²As coordenadas referem-se ao ponto central da área referencial para a subestação.

A região do corredor apresenta **apoio rodoviário** constituído, principalmente, por rodovias estaduais (SE-175 e SE-240) e por estradas vicinais e vias secundárias, que podem favorecer o acesso durante o processo construtivo da linha planejada.

O corredor abrange **quatro LTs** de diferentes tensões ao longo de sua extensão, considerando a LT 230 kV Paulo Afonso III - Itabaiana C2 a ser seccionada (Tabela 3).

Tabela 3 – Linhas de transmissão abrangidas pelo corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

Status	Tensão	Interligação
Em operação	230 kV	Paulo Afonso III - Itabaiana C1
		Paulo Afonso III - Itabaiana C2
	500 kV	Xingó - Jardim C1
		Xingó - Jardim C2

Vegetação e uso do solo

O corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II está inserido no bioma Caatinga, onde predominam os remanescentes de Savana Estépica e Floresta Estacional Semidecidual (Figura 6). Os fragmentos de vegetação no corredor estão presentes principalmente ao longo dos cursos d'água e nas áreas de reserva legal.

O uso do solo no corredor, de forma geral, se destina para pastagens e agricultura, com destaque à pecuária leiteira. Segundo Silva (2016), o município de Nossa Senhora da Glória é um dos maiores produtores de leite do estado de Sergipe.

Meio físico

O corredor, localizado no pediplano sertanejo, engloba a unidade de relevo de colinas dissecadas e morros baixos, por quase toda a sua extensão, com amplitudes altimétricas variando de 30 a 80 m. Nas proximidades do ponto de seccionamento, o corredor atravessa a unidade de relevo de colinas amplas e suaves. Tais unidades não representam grandes dificuldades para a construção da linha e viabilização de acessos.

A declividade predominante no corredor é classificada como plana (0 a 3%) a suave ondulada (3 a 8%), sendo observadas também áreas com relevo ondulado (8 a 20%) na chegada à SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II (Figura 7).

Os principais cursos d'água presentes no corredor são o rio das Lajes (afluente do rio Sergipe), no município de Nossa Senhora Aparecida; e o rio Sergipe, que faz a divisa entre os municípios de Nossa Senhora da Glória e Nossa Senhora Aparecida. Tendo em vista que esses rios são estreitos, não será necessário o dimensionamento de torres especiais para a passagem da linha pelos cursos d'água.

Processos minerários

De acordo com a ANM (2019), não foram identificados processos minerários no corredor.

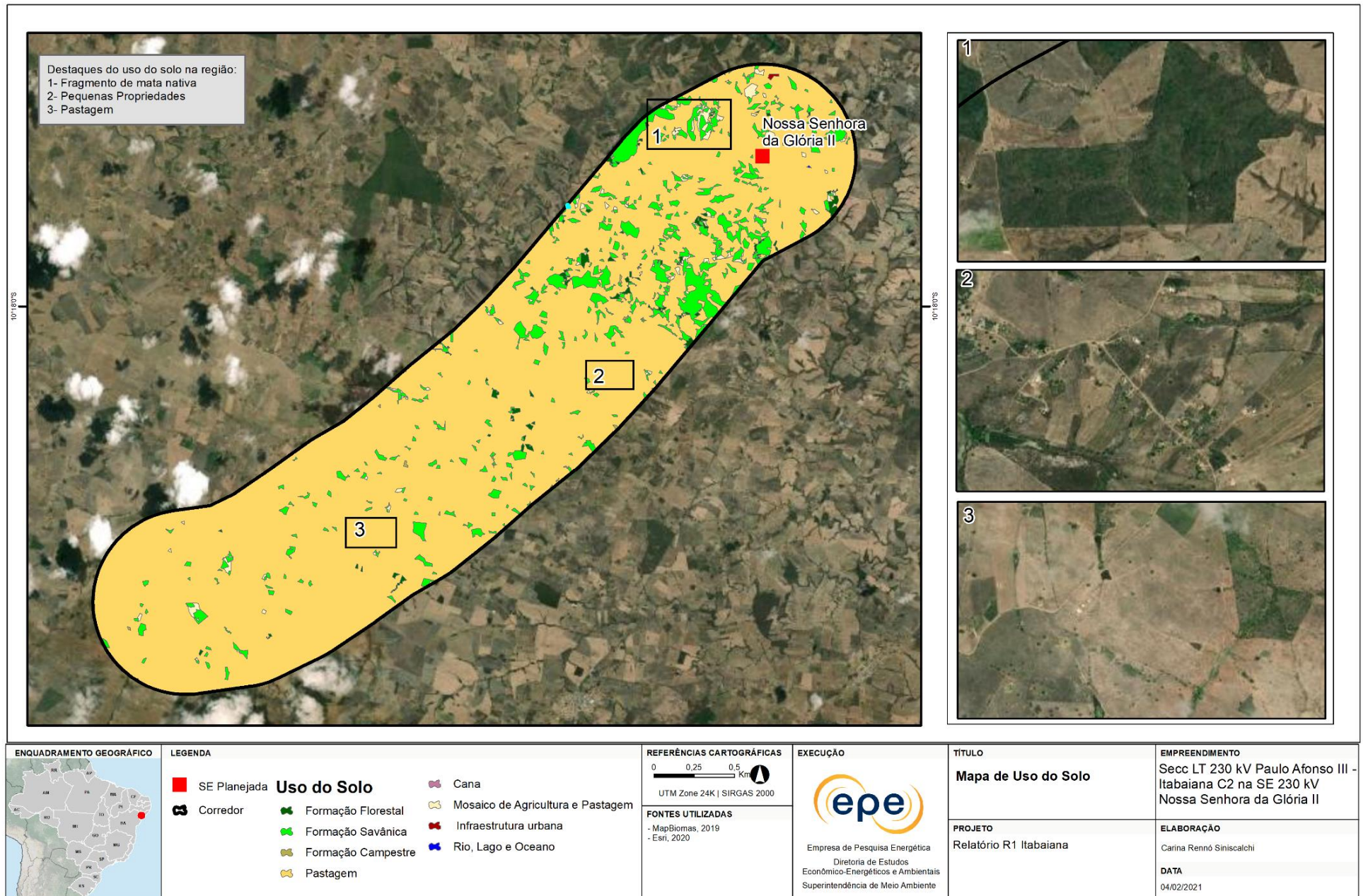


Figura 6 – Uso do solo no corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

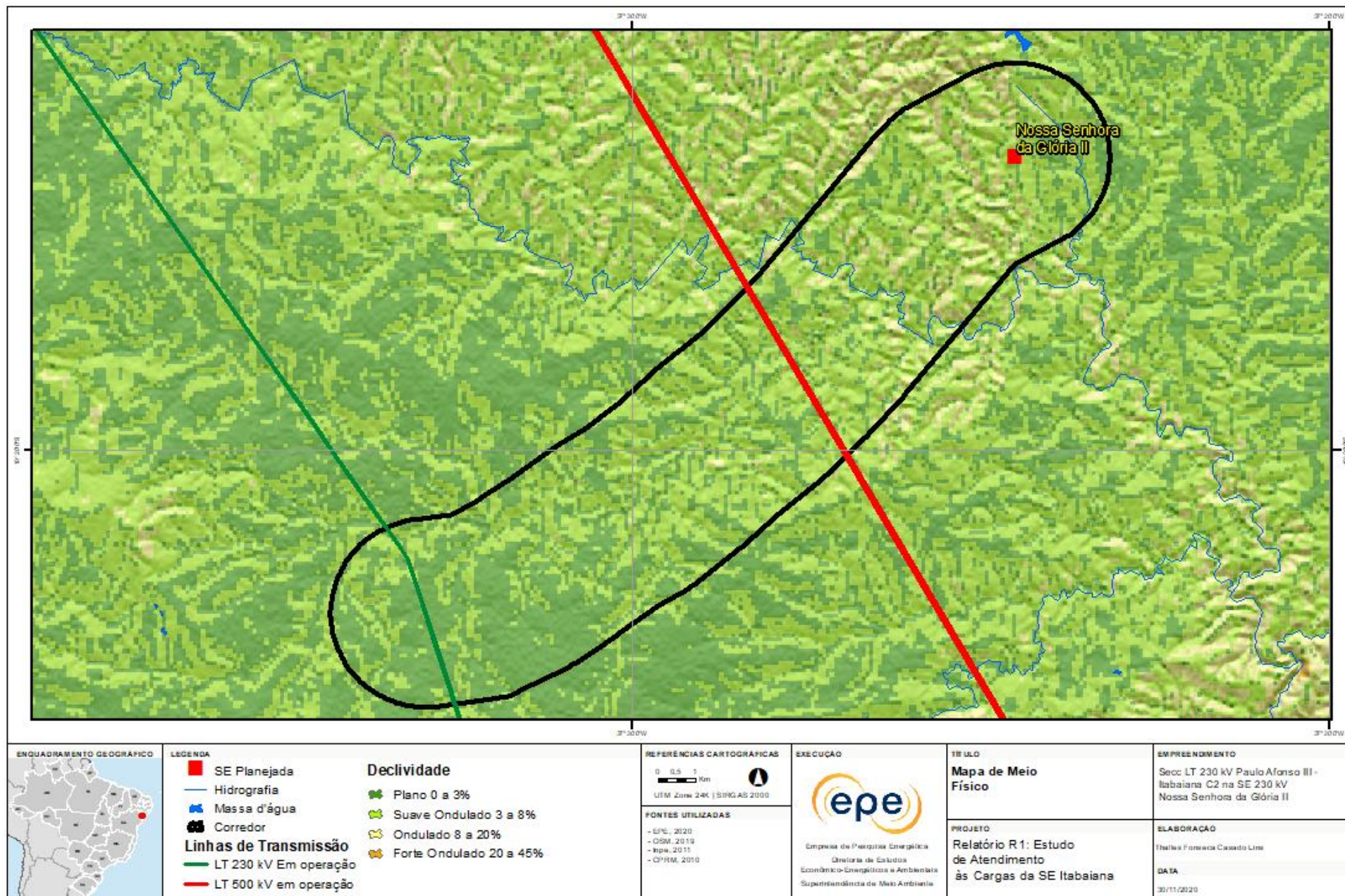


Figura 7 – Meio físico no corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

Áreas protegidas e com restrições legais

Segundo a base de dados consultada, no corredor não há registro de unidade de conservação, terra indígena, território quilombola, sítio arqueológico e cavidade natural. Embora não haja registro de caverna, o corredor atravessa áreas classificadas como de média e alta ocorrência de cavidades subterrâneas, de acordo com o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (Cecav, 2012).

O corredor se sobrepõe parcialmente ao PA Adão Preto, mas com possibilidade do traçado da futura LT desviar; e parte da APCB Nossa Senhora Aparecida, classificada como de importância alta, com ação prioritária para a recuperação de áreas degradadas (MMA, 2018) (Figura 8).

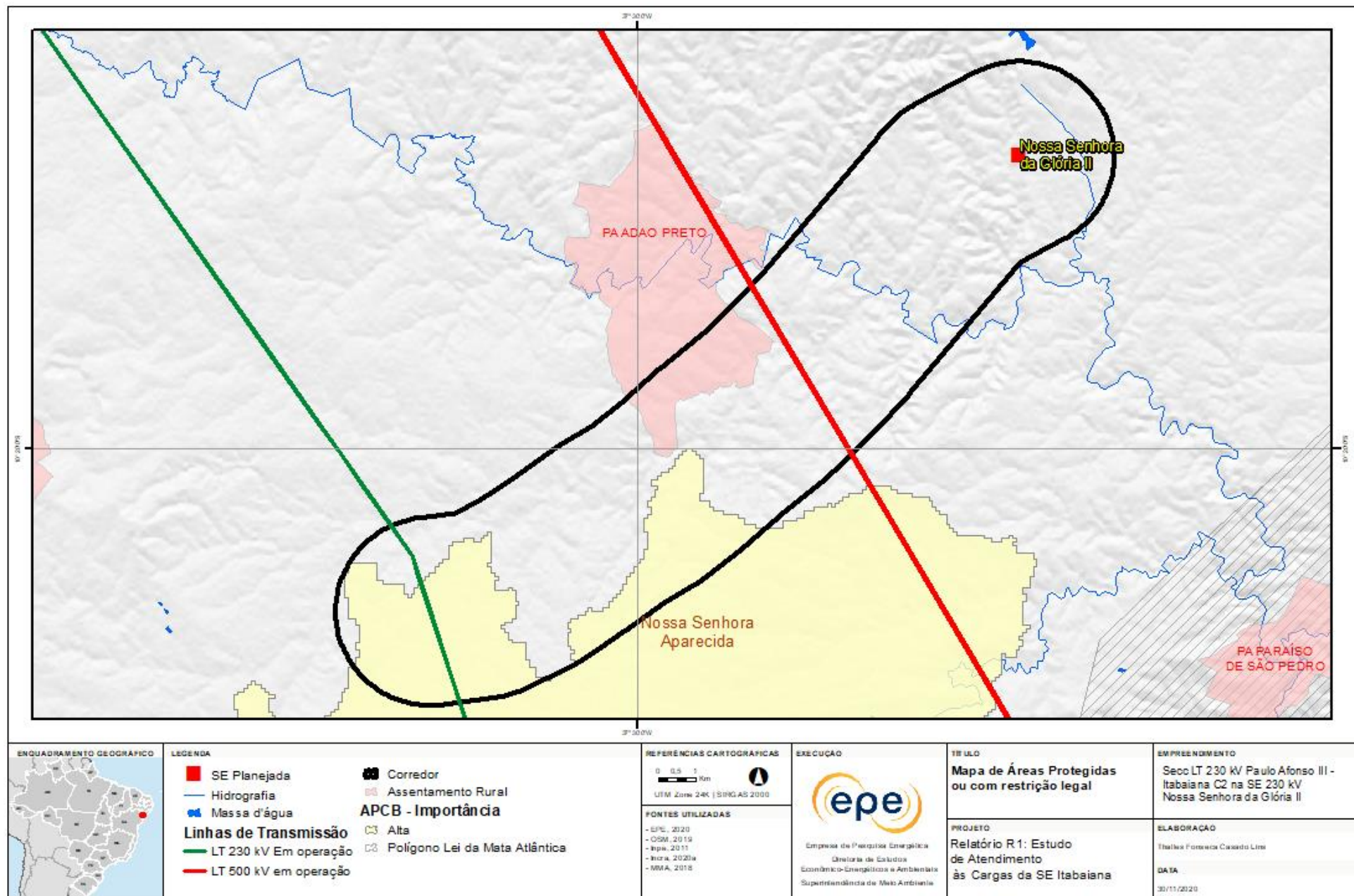


Figura 8 – Áreas protegidas e com restrições legais no corredor do seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Itabaiana C2 na SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II

Recomendações para a definição do traçado

A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição do traçado da LT planejada:

- Considerar o arranjo preliminar da SE 230 kV Nossa Senhora da Glória II proposto nos estudos elétricos integrantes deste Relatório R1, de forma a compatibilizar o traçado com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Verificar a ocorrência de cavernas não cadastradas, tendo em vista que o corredor atravessa áreas classificadas como de média e alta ocorrência de cavidades subterrâneas.
- Minimizar possíveis interferências no projeto de assentamento Adão Preto.
- Evitar interferência em vegetação nativa, de forma a evitar a supressão, tendo em vista que existem poucos remanescentes na área, priorizando-se áreas já antropizadas.
- Levantar e analisar possíveis restrições de uso do solo no plano diretor dos municípios atravessados pelo corredor, caso exista.
- Desviar o traçado das áreas com concentração de habitações e benfeitorias rurais presentes no corredor.
- Considerar a base de dados existente no Cadastro Ambiental Rural para a avaliação fundiária.
- Considerar a localização das Linhas de Transmissão existentes e planejadas, minimizando o número de cruzamentos e priorizando o paralelismo, quando possível.

3.3 LT 230 kV Itabaianinha - Olindina C1

A ligação entre a SE planejada Itabaiana e a SE Itabaianinha está prevista para ser realizada em **um circuito simples de 230 kV**.

Caracterização do corredor

O corredor selecionado para a LT 230 kV Itabaianinha – Olindina possui **10 km de largura** e seu eixo possui aproximadamente **73 km de extensão**. Para facilitar sua descrição e apresentação das avaliações socioambientais, a área do corredor foi dividida em dois trechos: Leste e Oeste.

Os principais motivadores para o delineamento do corredor foram: possibilitar traçados que desviam de polígonos de processos minerários, áreas urbanas (e suas zonas de expansão), fragmentos de vegetação nativa e distanciar-se de áreas com grande concentração de pequenas propriedades rurais. Assim, a partir da SE Itabaianinha, o eixo do corredor segue no sentido leste em linha reta até chegar à SE Olindina.

Infraestrutura e localização

O corredor proposto localiza-se nos estados de Sergipe e da Bahia, sendo que nove municípios são abrangidos pelo corredor (Tabela 4).

Tabela 4 – Municípios atravessados pelo corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

UF	Mesorregião	Microrregião	Município
BA	Nordeste Baiano	Alagoinha	Crisópolis
		Ribeira do Pombal	Itapirucu
			Nova Soure
			Olindina
SE	Agreste Sergipano	Tobias Barreto	Tobias Barreto
	Leste Sergipano	Estância	Santa Luzia do Itanhy
		Boquim	Itabaianinha
			Tomar de Geru
			Umbaúba

O corredor abrange, além de alguns pequenos povoados, as áreas urbanas de Itabaianinha, Itapirucu e Olindina, bem como algumas áreas com grande concentração de pequenas propriedades, principalmente, no trecho leste do corredor. A SE Itabaianinha situa-se às margens da rodovia SE-160 e a cerca de 7,5 km a leste da área urbana de Itabaianinha. A SE Olindina, por sua vez, localiza-se a 7,5 km a noroeste da área urbana do município homônimo, às margens da BR-110. As coordenadas das subestações do corredor são apresentadas na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Coordenadas das subestações do corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

Subestação	Status	Coordenadas		Município	Estado
		Latitude	Longitude		
Itabaianinha	Existente	11°17'18"S	37°43'07"O	Itabaianinha	SE
Olindina	Existente	11°19'04"S	38°23'00"O	Olindina	BA

De forma geral, o sistema viário é constituído por rodovias federais, estaduais, municipais e por diversas estradas vicinais e vias secundárias que atendem áreas urbanas e as propriedades rurais. Assim, esta malha viária pode ser utilizada para a implantação da futura LT, diminuindo o número de aberturas de acessos e seus respectivos impactos socioambientais negativos. As principais rodovias que cruzam o trecho leste do corredor são a SE-160, SE-290, SE-467 e SE-295. No trecho oeste destacam-se a BA-397, BR-349 e BR-110. É importante enfatizar que, a partir das rodovias citadas anteriormente, há diversos cruzamentos de vias secundárias e muitas vias rurais não pavimentadas (Figura 9).

Os municípios de Itabaianinha e Tomar de Geru, no trecho leste do corredor, são interceptados por um dos ramais da Ferrovia Centro-Atlântica, que cruzam o corredor na direção nordeste-sudoeste.

Dentro dos limites do corredor proposto, podem-se encontrar algumas linhas de transmissão em operação e duas linhas planejadas. No trecho Leste localizam-se as LT 230 kV Itabaianinha – Catu C1, LT 500 kV Camaçari IV – Jardim C1, LT 230 kV Itabaiana – Itabaianinha C1. No trecho Oeste encontram-se a LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina C1, LT 500 kV Olindina – Luiz Gonzaga C1, LT 500 kV Olindina - Camaçari II C1 e C2 e LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1 e C2. Os empreendimentos planejados que interceptam o corredor são a LT 500 kV Porto Sergipe – Olindina C1 e a LT 500 kV Olindina - Sapeaçu C1, que cruzam o trecho Oeste. Não foram localizados empreendimentos de geração de energia dentro dos limites do corredor proposto.

Vegetação e uso do solo

De forma geral, o uso do solo no corredor é caracterizado por um mosaico de agricultura e pastagem com presença de alguns fragmentos de vegetação nativa em formações de transição entre os Biomas da Mata Atlântica e Caatinga. É importante destacar que a área do corredor, principalmente em seu trecho leste, é caracterizada pela presença de inúmeras pequenas propriedades rurais de agricultura familiar para produção, principalmente, de milho, feijão e mandioca, além da criação de gado. Na região próxima à SE Itabaianinha destaca-se a citricultura. Como mencionado anteriormente, existem algumas áreas urbanas dentro dos limites do corredor, dentre elas: Itabaianinha, Itapicuru e Olindina (Figura 10).

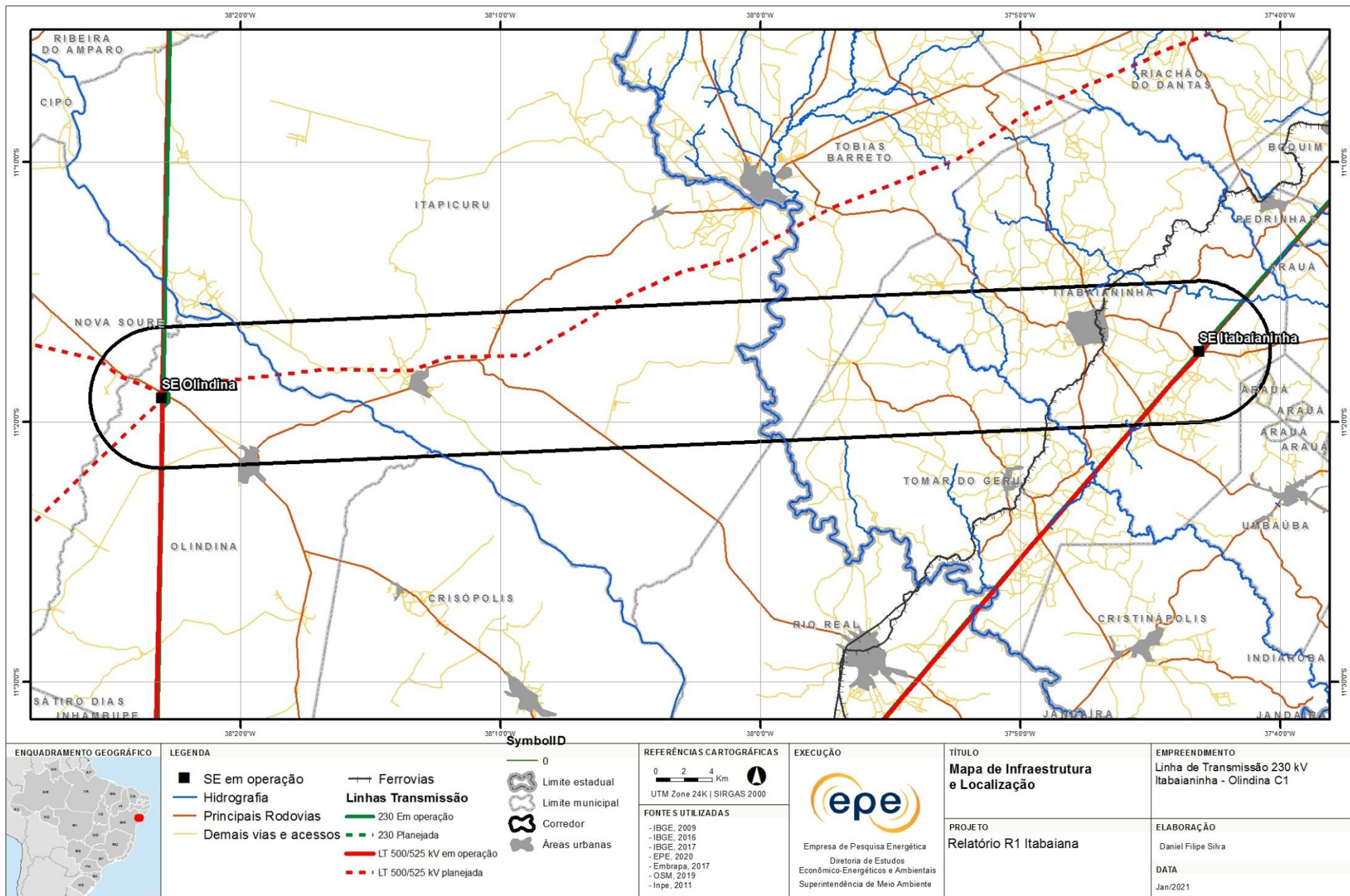


Figura 9 – Infraestrutura e Localização no corredor da LT 230 kV Itabaianinha - Olindina

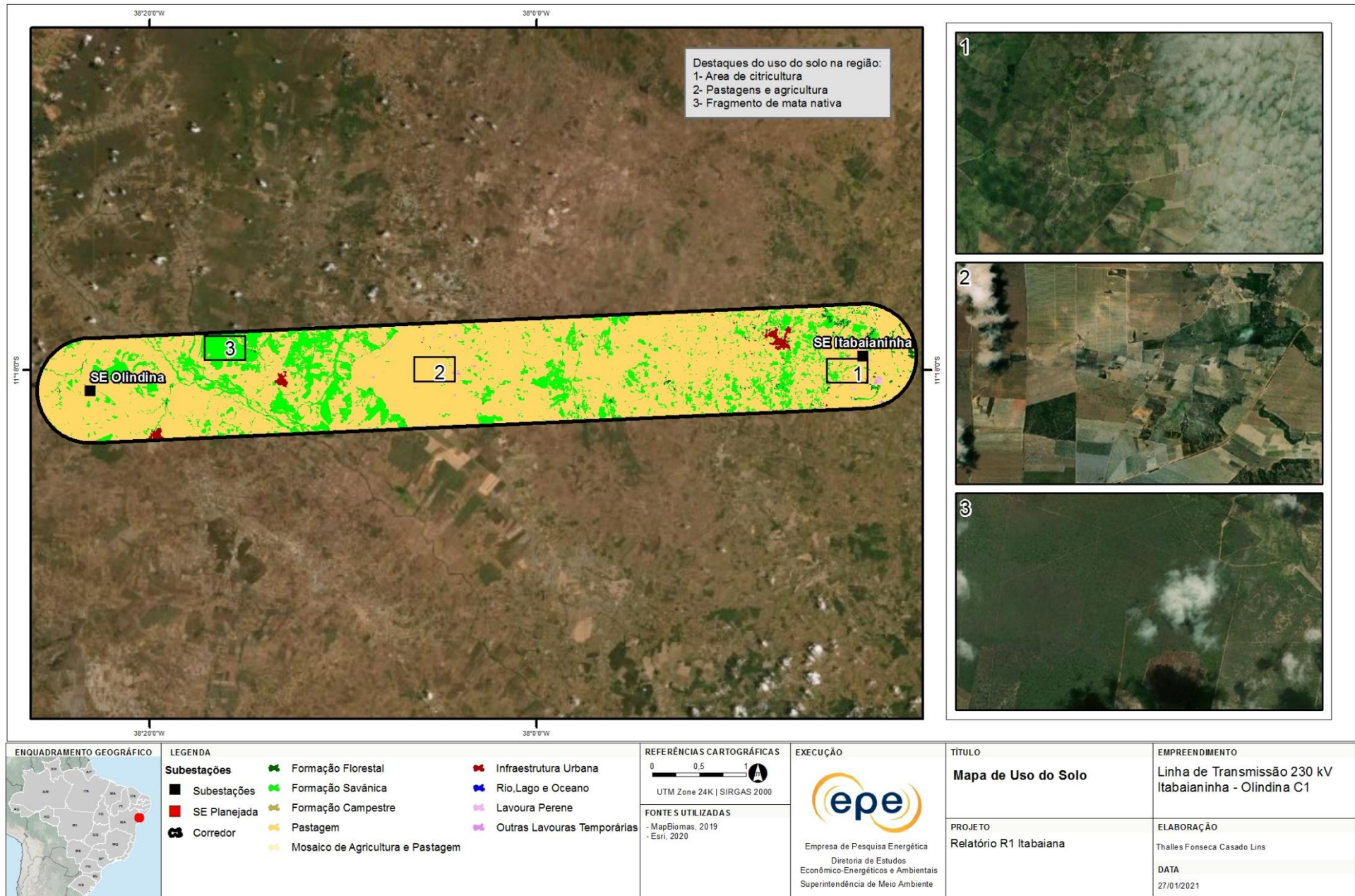


Figura 10 – Uso do solo no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

Meio físico

Ao longo do corredor é predominante o relevo com declividades planas e suave onduladas e altitudes variando entre 100 a 280 m. As regiões de menor altitude estão localizadas ao logo das vertentes do Rio Itapicuru, no trecho Leste. Na porção central do corredor, próximo à divisa entre os estados da Bahia e Sergipe, encontram-se as áreas de maior altitude. Em algumas pequenas regiões do corredor, há pontos com declividades mais acentuadas, porém representam pequena parte do território. As regiões com maiores declividades, que compõem uma diminuta parte do corredor, não devem representar grande dificuldade para a construção da linha e para viabilização de acessos, visto que existem áreas disponíveis com declividades mais favoráveis para implantação.

A rede de drenagem na área do corredor proposto não é muita extensa e os cursos d'água não são de grande caudal, dentre eles destacam-se os rios Itapicuru, Real, Itamirim e Arauá. Desse modo, não há qualquer travessia maior que 500 m e, portanto, não será necessário o dimensionamento de torres especiais para a passagem da linha (Figura 11).

Processos minerários

A área abrangida pelo corredor é objeto de 39 processos minerários registrados na ANM, que se concentram, principalmente, nas extremidades dos trechos oeste e leste (Figura 12 e Figura 13), em que 11 estão nas fases mais avançadas: dois na fase de Lavra Garimpeira e nove na fase de Requerimento de Lavra/Requerimento de Lavra Garimpeira. Há ainda 13 em Autorização de Pesquisa, oito em Licenciamento, cinco na fase de Requerimento de Licenciamento, um em Requerimento de Pesquisa e outro em Disponibilidade. A maioria dos processos são de exploração de argila (16), seguido por quartzo (8), areia (7), granito (4) e água mineral, feldspato, manganês (1), além de um processo sem informação sobre a substância. Apesar de existirem diversos processos minerários, é factível que o traçado da linha planejada não interfira em qualquer dos processos sem se evadir dos limites do corredor.

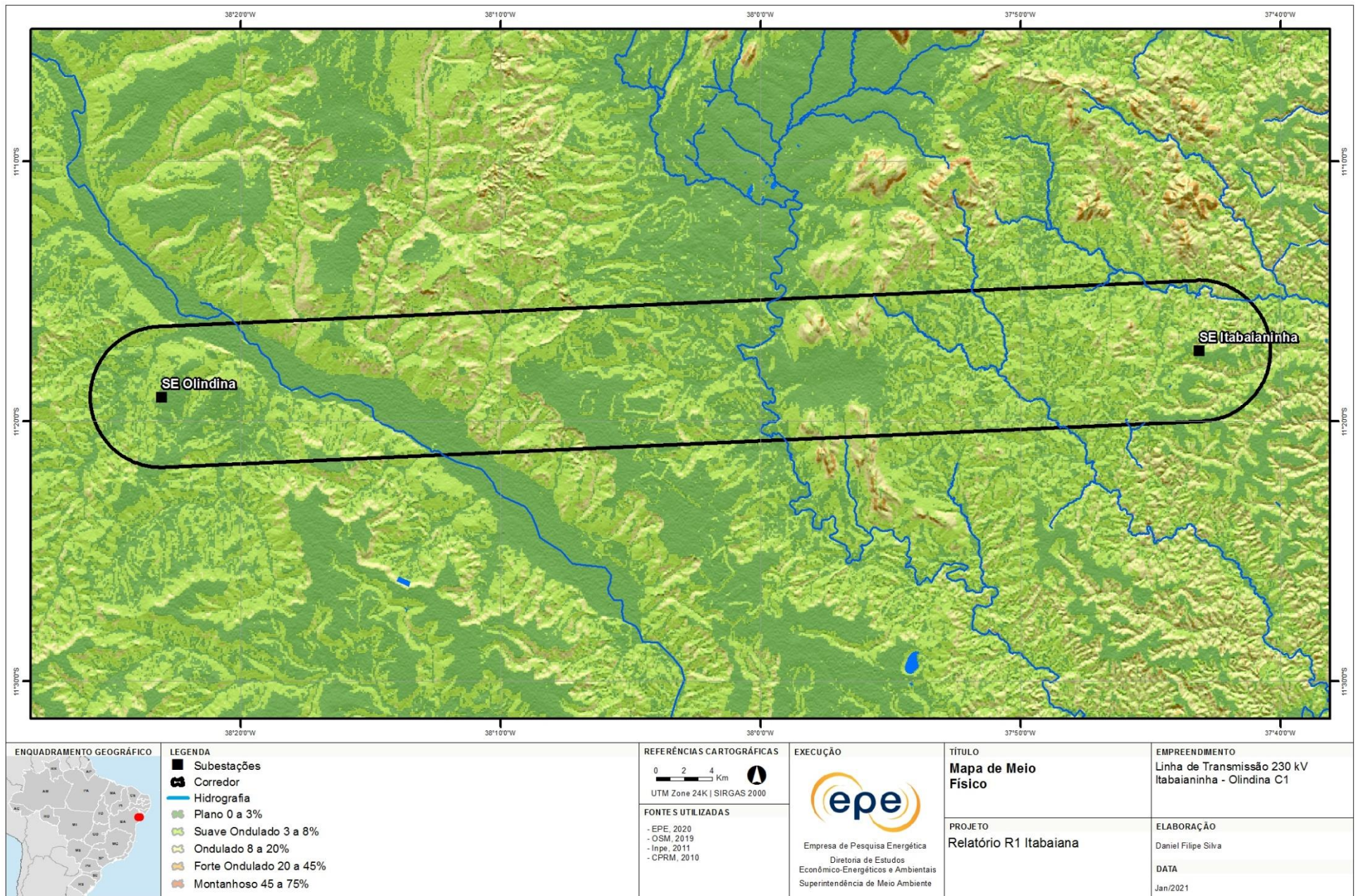


Figura 11 – Meio Físico no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

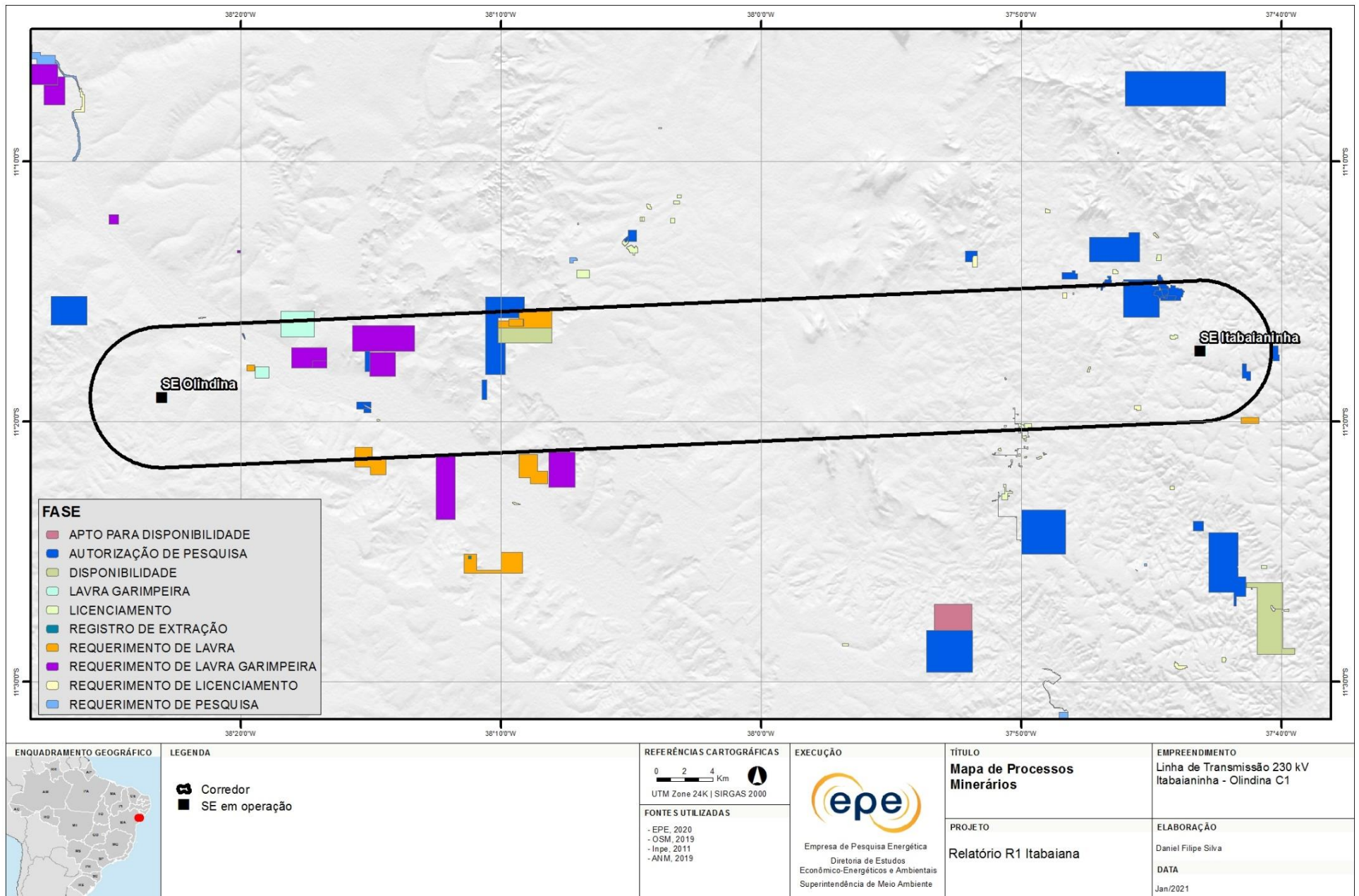


Figura 12 – Fases dos Processos Minerários no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

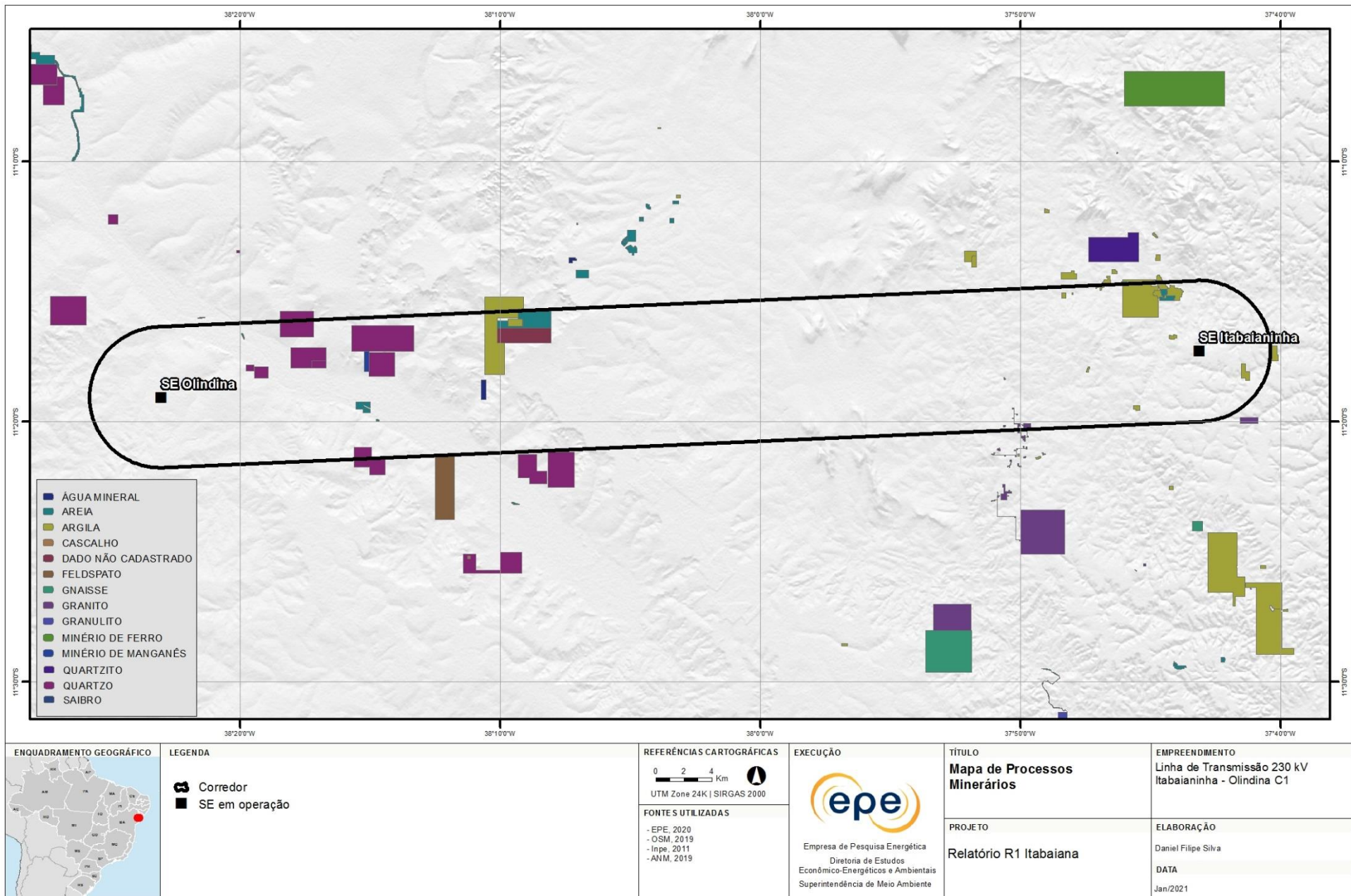


Figura 13 – Substâncias dos Processos Minerários no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

Áreas protegidas e com restrições legais

De acordo com a base de dados consultada, na área do corredor não há registro de terra indígena, território quilombola e cavidades naturais (Figura 14).

A Lista de Comunidades Quilombolas Certificadas por Município, disponível no site da Fundação Cultural Palmares (FCP, 2020), identifica a comunidade quilombola Luzienses no município de Santa Luzia do Itanhy. Essa comunidade não consta na base de dados georreferenciada; porém, conforme mapa de localização da comunidade disponível em Silva, 2016 (Parceria Incra, UFMG/Cerbras), verifica-se que a comunidade encontra-se na área litorânea do município, a cerca de 30 km do corredor.

Com relação a Unidades de Conservação, somente a Reserva Particular do Patrimônio Natural Pirangy intercepta o corredor, em seu trecho leste, a aproximadamente 4,5 km a noroeste a SE Itabaianinha.

Apesar de não ter sido identificada cavidade natural dentro da área do corredor, nota-se que grande parte do território abrangido pelo corredor é classificado como zona de grau médio de potencialidade de ocorrência de cavidades (Cecav, 2012).

Não foram localizados sítios arqueológicos georreferenciados cadastrados no Iphan na área do corredor. Em consulta ao sítio do Iphan, foram identificados outros sítios arqueológicos não georreferenciados nos municípios cortados pelo corredor, que podem estar localizados dentro da área do corredor.

Consta um assentamento rural (Projeto de Assentamento Carlos Marighella) no corredor e que, devido à sua localização junto ao limite norte do trecho leste, haverá pouca possibilidade de interferência da futura LT.

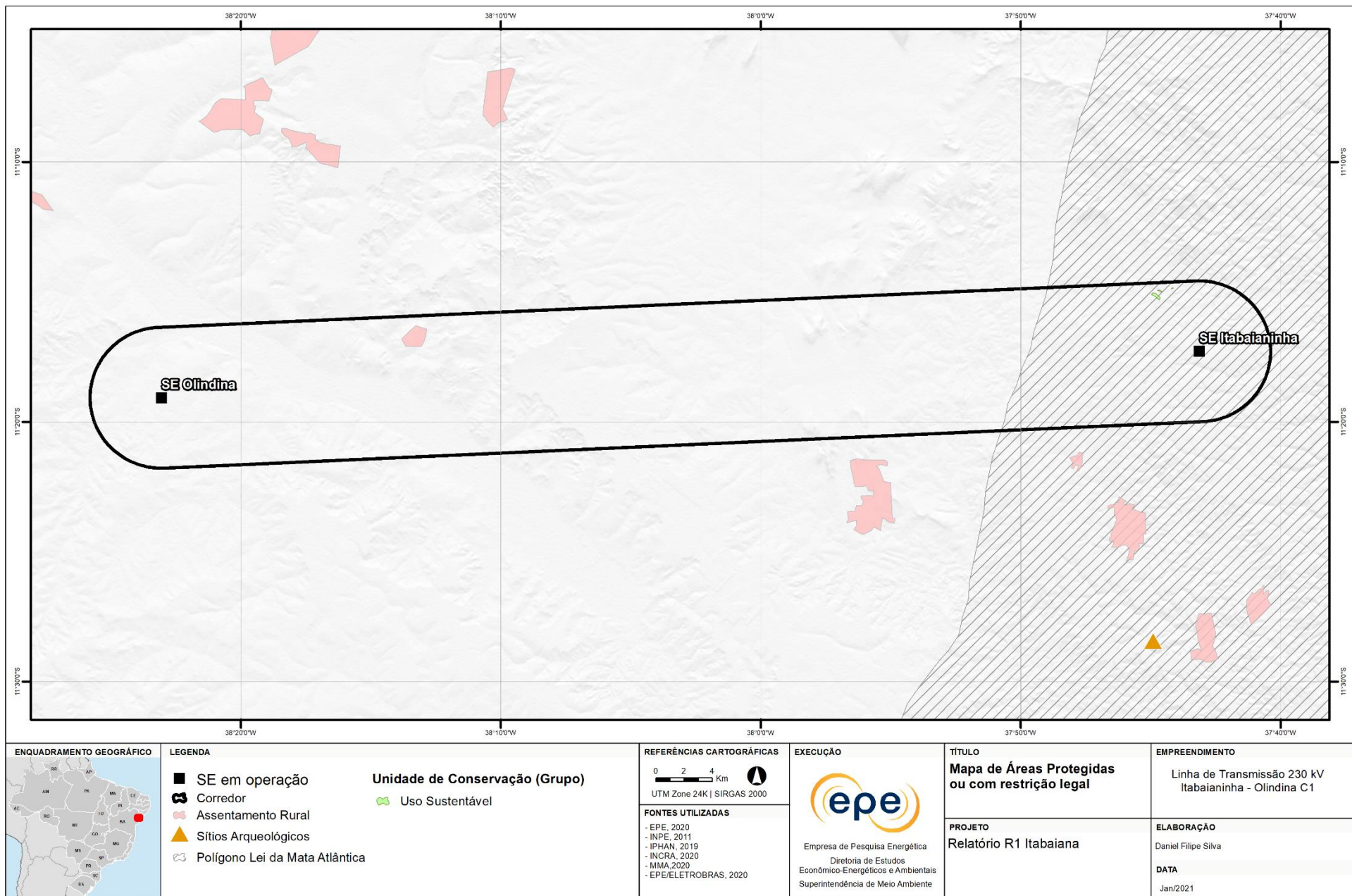


Figura 14 – Áreas protegidas e com restrições legais no corredor da LT 230 kV Itabaianinha – Olindina

Recomendações para a definição do traçado

A seguir, são apresentadas as principais recomendações para a definição do traçado da LT planejada:

- Considerar o arranjo planejado das subestações Olindina e Itabaianinha, proposto pelos Relatórios R4, de forma a compatibilizar a diretriz com o espaço reservado para a conexão da LT planejada.
- Desviar, na medida do possível, dos remanescentes de vegetação nativa sobrepostos pelo corredor e evitar interferência com as Áreas de Preservação Permanente, priorizando-se áreas já antropizadas e atentando para as implicações da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 6.660/08), que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa no bioma Mata Atlântica.
- Atentar para os processos minerários abrangidos pelo corredor, principalmente aqueles que se encontram em estágios mais avançados.
- Buscar desvio do assentamento rural Carlos Marighella.
- Minimizar o cruzamento com os cursos d'água presentes no corredor.
- Desviar o traçado das áreas urbanas presentes no corredor, além das áreas de concentração de habitações e benfeitorias rurais.
- Buscar, sempre que possível, proximidade com rodovias e vias de acesso existentes.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. CNPMS. Embrapa Milho e Sorgo, 2019. Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil (1985-2017)". Segunda Edição. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br>. Acesso em: janeiro de 2020.

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: setembro de 2020.

ANM. Agência Nacional de Mineração, 2019. Processos Minerários (arquivos vetoriais). Disponível em: <http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Acesso em: maio 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.

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://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: fevereiro 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.

_____. Serviço Geológico do Brasil, 2010. Mapa de Declividade em Percentual do Relevo Brasileiro. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html>. Acesso em: fevereiro de 2018.

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. Acesso em: julho de 2017.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2020. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro - Web Map EPE. Linhas de transmissão e subestações existentes e planejadas. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: dezembro de 2020.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. Arcgis Desktop 10.7.1. Disponível em: <https://www.esri.com/en-us/home>. Acesso em: setembro de 2020.

Energisa Sergipe, 2018. Traçado georreferenciado de linhas de distribuição existentes. Mensagem pessoal recebida em 13 nov. 2018.

FBDS. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2020. Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/>. Acesso em: dezembro de 2020.

FCP. Fundação Cultural Palmares. Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) atualizada até a portaria nº 171/2020, publicada no DOU de 29/10/2020. Disponível em: http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551. Acesso em: dezembro 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: novembro de 2020.

Google. Google Earth Pro 7.3.3.7786. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: julho de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008. Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.248 de 2006 - 2ª edição. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivos/biomas/mata_atlantica/mapa_mata_atlantica_lei_11428_2006_e_decreto6660_2008.pdf. Acesso em: março de 2017.

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

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Base dos Municípios Brasileiros. Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2016/Brasil/BR/. Acesso em: julho de 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Ferrovias do Brasil. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>. Acesso em: setembro de 2018.

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: junho de 2020.

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

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, 2020b. Terras Quilombolas. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: junho de 2020.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Relevo sombreado. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso: dezembro de 2020.

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

_____. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2020. Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em: dezembro de 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira resultantes do 2º processo de atualização ocorrido durante ano de 2018. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-Atualizacao-das-areas-prioritarias>. 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: novembro de 2020.

OSM. OpenStreetMap, 2019. Hidrografia e Rede Viária Disponível em: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Pt:Bing_Maps. Acesso em: julho de 2019.

Projeto MapBiomass (2019). Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil - Coleção 5. Disponível em: <http://mapbiomas.org>. Acesso em: janeiro de 2021.

SICAR. Sistema de Informações do Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>. Acesso em: dezembro de 2020.

Silva, M. C. Degradação ambiental e áreas suscetíveis à desertificação antrópica no município sergipano de Nossa Senhora da Glória. 2016. 132 f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5527>. Acesso em: novembro de 2020.

Silva, Fernanda Cristina de Oliveira e Comunidade Remanescente de Quilombos do Território Luziense. Comunidade Quilombola Luziense. FAFICH (Parceria Incra/UFMG/Cerbras). Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://antigo.incra.gov.br/media/docs/quilombolas/memoria/luziense.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2021.