



Empresa de Pesquisa Energética

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

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

RELATÓRIO R1

Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia

Novembro de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





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 Escoamento na Região Nordeste da Bahia



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 Geral

Erik Eduardo Rego

Giovani Vitória Machado

Coordenação Executiva

José Marcos Bressane

Elisângela Medeiros de Almeida

Equipe Técnica

Estudos Elétricos

Fabiano Schmidt

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

Kátia Gisele Matosinho

Silvana Andreoli Espig

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

Sede

SCN, Qd. 01, Bl. C, nº 85, Sl. 1712/1714

70711-902 - Brasília - DF

Escritório Central

Av. Rio Branco, 01 - 11º Andar

20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

Nº EPE-DEE-RE-062/2020-rev0

Data: 05/11/2020

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



Empresa de Pesquisa Energética

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-062/2020-rev0

Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia

Revisões

Data

Descrição sucinta

rev0

05/11/2020

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	9
ÍNDICE DE TABELAS	16
1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVO	18
3 CONCLUSÕES	19
4 RECOMENDAÇÕES	21
5 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS	25
5.1 Critérios Básicos	25
5.2 Base de Dados	25
5.3 Mercado	25
5.4 Horizonte do Estudo	27
5.5 Cenários de Geração	27
5.6 Patamares de Carga	28
5.7 Geração Eólica e Solar Indicativa	28
5.8 Limites Operativos	29
5.8.1 Tensão	29
5.8.2 Carregamento	30
5.8.3 Fator de Potência	30
5.8.4 Confiabilidade	30
5.9 Parâmetros econômicos	30
5.10 Recomendação de obras	31
6 DIAGNÓSTICO	32
7 ALTERNATIVAS	40
7.1 Alternativa 1	41
7.2 Alternativa 2	42
7.3 Alternativa 3	43
7.4 Alternativa 4	44
8 DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS	46
8.1 Alternativa 1	46
8.2 Alternativa 2	52
8.3 Alternativa 3	58
8.4 Alternativa 4	65
9 ANÁLISE ECONÔMICA	73

10	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DO COMPLEXO EÓLICO CANUDOS I ...	74
11	CURTO-CIRCUITO	88
12	ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR	90
13	REFERÊNCIAS	98
14	EQUIPE TÉCNICA	99
15	ANEXOS.....	100
15.1	Parâmetros dos Equipamentos.....	100
15.2	Diagrama da SE Olindina.....	101
15.3	Plano de Obras e Estimativa de Custos.....	102
15.4	Perdas Elétricas das Alternativas.....	106
15.5	Fichas PET	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Nordeste Baiano	17
Figura 1-2 – Sistema Elétrico da Região de Interesse	18
Figura 4-1 – Alternativa 3	22
Figura 6-1 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	35
Figura 6-2 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Pesada – Ano 2026.....	35
Figura 6-3 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Leve – Ano 2026.....	36
Figura 6-4 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2027.....	36
Figura 6-5 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Pesada – Ano 2027.....	37
Figura 6-6 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Leve – Ano 2027	37
Figura 6-7 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	38
Figura 6-8 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Leve – Ano 2026.....	38
Figura 6-9 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2027.....	39
Figura 6-10 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Leve – Ano 2027.....	39
Figura 7-1 – Alternativa 3 - Sobrecarga na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas – Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031.....	40
Figura 7-2 – Alternativa 1	41
Figura 7-3 – Alternativa 2	42
Figura 7-4 – Alternativa 3	43
Figura 7-5 – Alternativa 4	44
Figura 7-6 – Alternativa 4 - Sobrecarga na LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina - Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031	45
Figura 7-7 – Alternativa 4 - Sobrecarga na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas – Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031.....	45
Figura 8-1 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	46
Figura 8-2 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	46
Figura 8-3 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	47
Figura 8-4 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	47

Figura 8-5 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	47
Figura 8-6 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	47
Figura 8-7 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	48
Figura 8-8 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	48
Figura 8-9 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	48
Figura 8-10 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	48
Figura 8-11 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	49
Figura 8-12 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	49
Figura 8-13 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	49
Figura 8-14 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	49
Figura 8-15 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	50
Figura 8-16 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	50
Figura 8-17 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	50
Figura 8-18 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	51
Figura 8-19 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	51
Figura 8-20 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	51
Figura 8-21 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	51
Figura 8-22 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	52
Figura 8-23 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	52
Figura 8-24 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	52
Figura 8-25 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	53
Figura 8-26 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	53

Figura 8-27 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	53
Figura 8-28 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	53
Figura 8-29 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	54
Figura 8-30 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	54
Figura 8-31 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	54
Figura 8-32 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	54
Figura 8-33 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	55
Figura 8-34 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	55
Figura 8-35 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	55
Figura 8-36 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	56
Figura 8-37 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	56
Figura 8-38 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	56
Figura 8-39 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	56
Figura 8-40 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	57
Figura 8-41 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	57
Figura 8-42 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	57
Figura 8-43 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	58
Figura 8-44 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	58
Figura 8-45 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	58
Figura 8-46 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	58
Figura 8-47 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	59
Figura 8-48 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	59

Figura 8-49 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	59
Figura 8-50 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	59
Figura 8-51 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	60
Figura 8-52 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	60
Figura 8-53 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	60
Figura 8-54 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	60
Figura 8-55 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	61
Figura 8-56 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	61
Figura 8-57 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	61
Figura 8-58 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	61
Figura 8-59 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	62
Figura 8-60 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	62
Figura 8-61 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	62
Figura 8-62 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	62
Figura 8-63 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	63
Figura 8-64 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	63
Figura 8-65 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	63
Figura 8-66 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	63
Figura 8-67 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	64
Figura 8-68 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	64
Figura 8-69 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	65
Figura 8-70 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	65

Figura 8-71 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	65
Figura 8-72 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	66
Figura 8-73 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	66
Figura 8-74 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	66
Figura 8-75 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	66
Figura 8-76 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	67
Figura 8-77 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	67
Figura 8-78 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	67
Figura 8-79 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	67
Figura 8-80 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	68
Figura 8-81 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	68
Figura 8-82 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	68
Figura 8-83 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	68
Figura 8-84 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	69
Figura 8-85 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	69
Figura 8-86 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	69
Figura 8-87 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	69
Figura 8-88 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	70
Figura 8-89 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026.....	70
Figura 8-90 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	70
Figura 8-91 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	70
Figura 8-92 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	71

Figura 8-93 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	71
Figura 8-94 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	71
Figura 8-95 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	71
Figura 8-96 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	72
Figura 10-1 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	74
Figura 10-2 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	75
Figura 10-3 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	75
Figura 10-4 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	76
Figura 10-5 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	76
Figura 10-6 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	77
Figura 10-7 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	77
Figura 10-8 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	78
Figura 10-9 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	78
Figura 10-10 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	79
Figura 10-11 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	79
Figura 10-12 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	80
Figura 10-13 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	80
Figura 10-14 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	81
Figura 10-15 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	81
Figura 10-16 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	82
Figura 10-17 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	82
Figura 10-18 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026	83

Figura 10-19 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	83
Figura 10-20 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035	84
Figura 10-21 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	84
Figura 10-22 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	85
Figura 10-23 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	85
Figura 10-24 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035.....	86
Figura 10-25 – Sistema pré energização	86
Figura 10-26 – Energização no sentido Jeremoabo – Olindina.....	86
Figura 10-27 – Energização no sentido Olindina – Jeremoabo.....	87
Figura 10-28 – Sistema pré rejeição	87
Figura 10-29 – Rejeição do terminal Olindina	87
Figura 10-30 – Rejeição do terminal Jeremoabo	87
Figura 12-1 –Localização Geral do Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II. Fontes: Google Earth (data da imagem: 13/12/2015) e IBGE (limite estadual).	90
Figura 12-2 – Principais Rodovias de acesso e Linhas de Transmissão (LTs) existentes. Fontes: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019) e EPE (LTs).....	91
Figura 12-3 – Infraestrutura de petróleo e gás e de linhas de transmissão (LTs) existentes. Fonte: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019), ANP (blocos de exploração e dutos) e EPE (LTs).	91
Figura 12-4 – Localização da área de estudo do Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1, na SE Alagoinhas II em relação a sua inserção no bioma e a cobertura vegetal primária. Fontes: Google Earth, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – CREN (IBGE) (biomas), Projeto Radam Brasil (vegetação).	92
Figura 12-5 – Localização da área de estudo do Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II e as áreas de reflorestamento. Fonte: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019); EPE (LTs) e ANP (bloco de produção).....	93
Figura 12-6 – Área proposta para o Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1, na SE Alagoinhas II e no detalhe a área com vegetação nativa remanescente e o reflorestamento. Fonte: Google Earth (data da imagem: 30/11/2019), Google Street View e EPE (LTs).	94
Figura 15-1 – Diagrama referencial da SE Olindina	101

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)	20
Tabela 4-1 – Principais obras em linhas de transmissão	21
Tabela 4-2 – Principais obras em subestações de Rede Básica	21
Tabela 5-1 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Pesada	25
Tabela 5-2 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Média	26
Tabela 5-3 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Leve.....	26
Tabela 5-4 – Potenciais Indicativos Considerados no Estado da Bahia [MW]	28
Tabela 5-5 – Potenciais Indicativos Considerados nos Demais Estados do Nordeste [MW]	29
Tabela 5-6 - Níveis de tensão admissíveis para cada classe de tensão	29
Tabela 6-1 – Cenário 1 - Norte e Nordeste Úmidos; Exportadores.....	32
Tabela 6-2 – Cenário 2 - Norte e Nordeste Secos; Nordeste Exportador	33
Tabela 6-3 – Cenário 3 - Norte e Nordeste Úmidos; Nordeste Importador.....	33
Tabela 6-4 – Cenário 4 - Norte e Nordeste Secos; Intercâmbio Baixo	34
Tabela 9-1 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)	73
Tabela 11-1 – Correntes de Curto-Circuito Máximas (2026)	88
Tabela 11-2 – Correntes de Curto-Circuito Mínimas (2026).....	88
Tabela 11-3 – Correntes de Curto-Circuito Máximas (2035)	89
Tabela 11-4 – Correntes de Curto-Circuito Mínimas (2035).....	89
Tabela 12-1 – Coordenadas da SE Alagoinhas II em UTM/Sirgas 2000. Fonte: Aneel, 2019	95
Tabela 12-2 – Coordenadas dos vértices do Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C2 na SE Alagoinhas II, em UTM/Sirgas 2000. Fonte: Aneel, 2019	95
Tabela 15-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora	100
Tabela 15-2 – Capacidades operativas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora	100
Tabela 15-3 - Parâmetros dos Autotransformadores Novos.....	100
Tabela 15-4 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000)	102
Tabela 15-5 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000)	103
Tabela 15-6 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000)	104
Tabela 15-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 4 (R\$ x 1000)	105
Tabela 15-8 – Geração da Barra Slack [MW].....	106
Tabela 15-9 – Δ Perdas Elétricas [MW].....	107

1 INTRODUÇÃO

A mesorregião do Nordeste Baiano é formada pela união de sessenta municípios, com uma população de aproximadamente 1 milhão e meio de habitantes, agrupados em seis microrregiões. Os principais municípios são: Alagoinhas, Euclides da Cunha, Serrinha e Ribeira do Pombal. A Figura 1-1 apresenta a localização desta região, destacada em vermelho no mapa da Bahia.

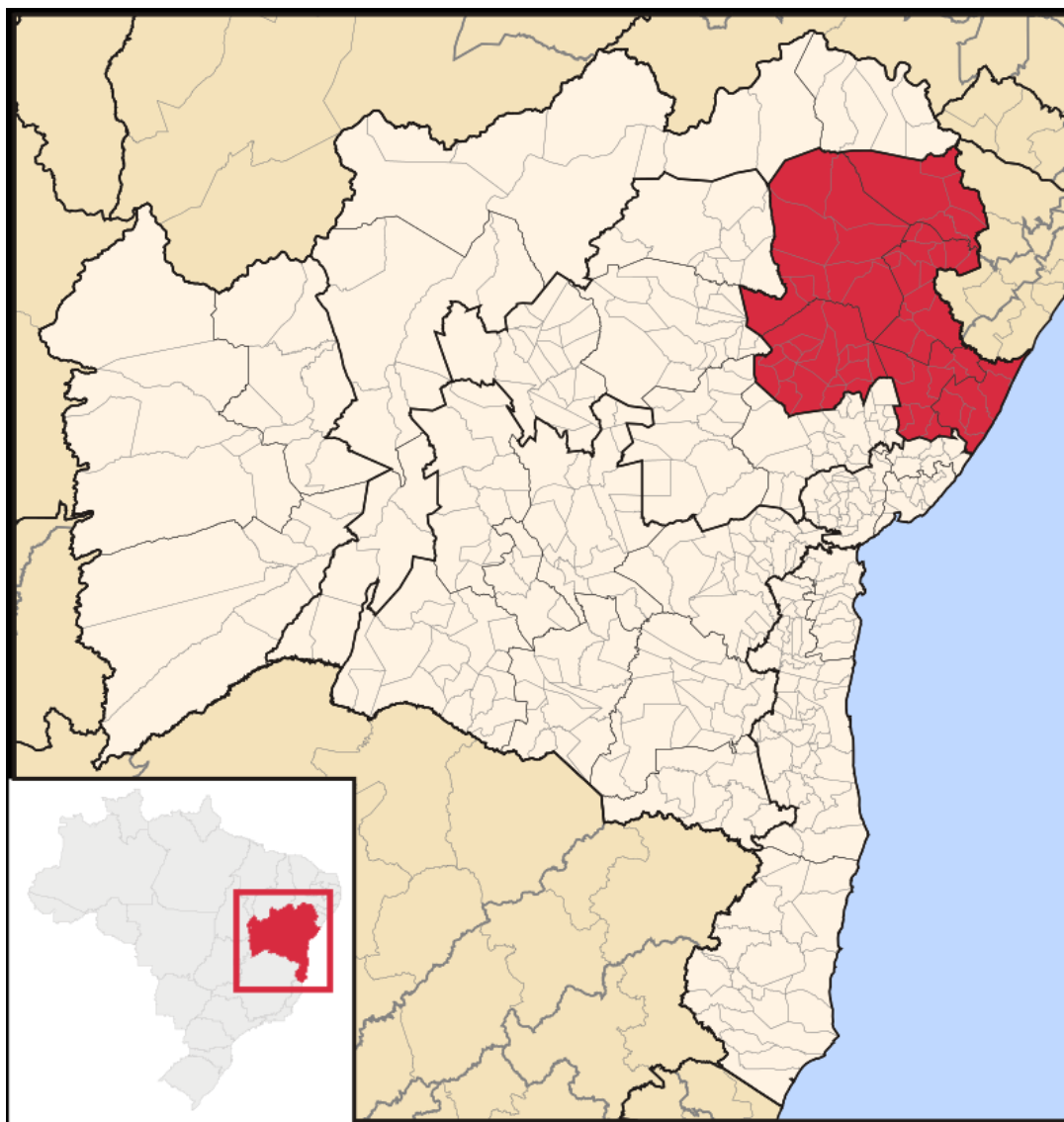


Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Nordeste Baiano

O sistema de transmissão (existente e planejado) que atende a região do Nordeste Baiano, é composto pelas subestações de Rede Básica: Cícero Dantas 230/69 kV, Olindina 500 kV e 230/69 kV, Alagoinhas II 230/69 kV e Catu 230/69 kV, que são supridas pelas LT 500 kV: P. Afonso IV – Olindina C1, L. Gonzaga – Olindina C1, P. Sergipe – Olindina C1, Olindina – Camaçari II C1 e C2, Olindina – Sapeaçu C1 e pelas LT 230 kV: P. Afonso III – Cícero Dantas C1 e C2, Cícero Dantas – Olindina C1 e C2, Olindina – Catu C1 e Olindina – Alagoinhas – Schincariol – Catu C1.

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

3 CONCLUSÕES

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

A Alternativa 1 considera a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina de 450 MVA e a desativação das LT 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas C1 e C2.

A Alternativa 2 considera a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina de 450 MVA, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Schincariol e desativação da LT 230 kV Schincariol – Catu C1.

A Alternativa 3 considera a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina de 450 MVA, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II e a desativação das LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C1 e C2.

A Alternativa 4 é composta pela LT 230 kV Olindina - Catu C3, C4 (CD), 120 km, LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C3, 81 km e P. Afonso III – Cícero Dantas C3, 134 km.

Pensou-se ainda em uma quinta alternativa que não considerava a implantação de novas linhas de transmissão e/ou transformadores, porém a reconstrução das linhas de transmissão existentes, com recondutoramento do eixo 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas – Olindina – Alagoinhas II – Catu. Esta alternativa foi descartada, pois em uma análise preliminar apresentou custos extremamente altos.

Esse estudo também realizou uma análise de sensibilidade do desempenho elétrico da alternativa vencedora considerando a conexão do Complexo Eólico Canudos I no seccionamento da linha de transmissão 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina. Esse complexo terá capacidade nominal de aproximadamente 1.500 MW e possui previsão de instalação até o ano de 2025. As simulações realizadas confirmam que o sistema de transmissão planejado é robusto o suficiente para admitir a conexão deste empreendimento sem a necessidade de reforços adicionais.

Destaca-se, no entanto, que com o seccionamento da LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina na futura SE Jeremoabo, haverá necessidade de transferir o reator de linha (-150 Mvar) para o barramento de 500 kV da SE Olindina visando evitar fenômenos de ressonância e zeros atrasados de corrente.

A Tabela 3-1 a seguir apresenta a 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 2020, e utilizaram o método dos rendimentos necessários com truncamento das séries temporais em 2035, ano horizonte do estudo.

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

Alternativas	Investimento	Δ Perdas	Total	%	Ordem
Alternativa 1	31.359	10.501	41.861	124%	3º
Alternativa 2	32.212	3.549	35.761	106%	2º
Alternativa 3	33.614	0	33.614	100%	1º
Alternativa 4	81.481	4.728	86.209	256%	4º

Sob o ponto de vista técnico e econômico, concluiu-se pela implantação da Alternativa 3, que é a alternativa de mínimo custo global.

4 RECOMENDAÇÕES

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação das obras referentes à Alternativa 3, conforme Tabela 4-1, Tabela 4-2 e Figura 4-1.

Tabela 4-1 – Principais obras em linhas de transmissão

Obra	Ano	Descrição	Observação
Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II	2026	Circuito Duplo 230kV, 1 x 636 MCM, 0,3 km	
Desativação das LT 230 kV C. Dantas – Olindina C1 e C2	Sem data definida	-	A desativação desses circuitos está associada ao crescimento de geração na região Nordeste. Essa obra somente será necessária quando forem verificadas sobrecargas no eixo em 230kV P. Afonso III – C. Dantas – Olindina – Alagoinhas – Catu em função do crescimento da geração.

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

Obra	Ano	Descrição	Observação
SE 500/230 kV Olindina	2026	1º ATF 500/230 – (3+1R) x 150 MVA (1Φ)	
	(1)	Transferência do reator de linha (-150 Mvar) da LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina para o barramento de 500 kV da SE Olindina.	

- (1) A transferência do reator de linha (-150 Mvar) da LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina visando evitar fenômenos de ressonância e zeros atrasados de corrente deverá ser efetuada quando ocorrer o seccionamento desta linha de transmissão na nova SE Jeremoabo, a ser implantada pelo empreendedor de geração.

Destaca-se que uma eventual antecipação das obras recomendadas por parte das transmissoras proporciona benefícios sistêmicos no sentido de elevar as margens para contratação de usinas renováveis na região Nordeste e aumentar a confiabilidade do SIN.

Após a implantação das obras indicadas na Tabela 4-1 e na Tabela 4-2, quando os potenciais eólicos/solares contratados na região Nordeste atingirem os valores considerados nesse estudo resultando nas sobrecargas previstas no eixo 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Olindina – Alagoinhas – Catu, recomenda-se a desativação das LT 230 kV C. Dantas – Olindina C1 e C2. Ressalta-se que a desativação dessas linhas de transmissão deverá ocorrer somente quando essas condições forem verificadas, uma vez que a presença delas no SIN aumenta a confiabilidade do sistema de transmissão da região.

Recomenda-se que o Relatório R4 apresente os detalhes referentes à posição onde será implantado o 1º ATR 500/230 kV da SE Olindina, como será efetuada a conexão com a nova SE 230/69 kV Olindina

(em construção) e onde será alocado o reator de linha (-150 Mvar) da LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina, que deve ser transferido para o barramento de 500 kV da SE Olindina, por ocasião do seccionamento desta linha de transmissão na futura SE 500 kV Jeremoabo.

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

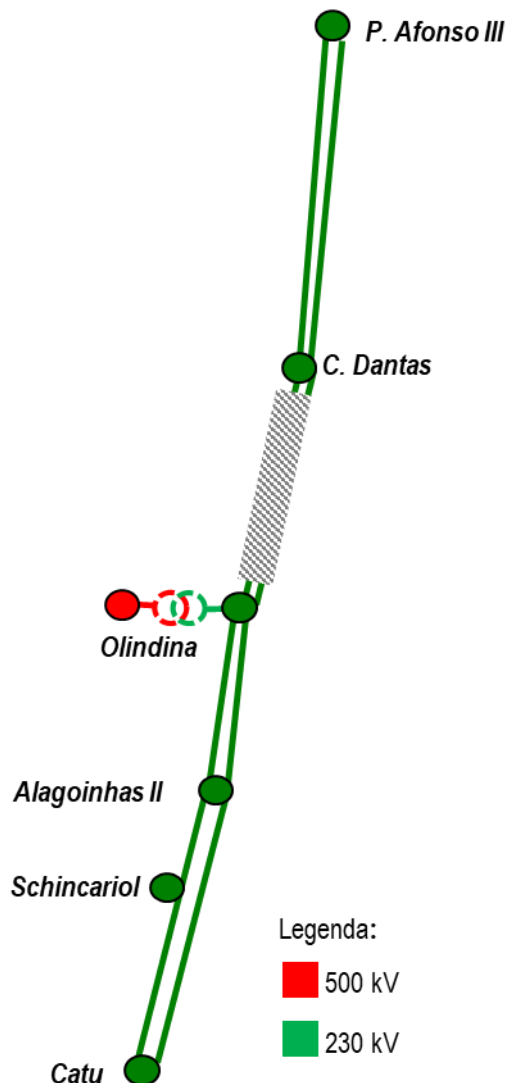


Figura 4-1 – Alternativa 3

Recomenda-se DISPENSAR, no âmbito do planejamento, a elaboração de estudos de transitórios eletromagnéticos de manobra para os novos trechos do seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu, C1, na SE Alagoinhas II, tendo em vista que o seccionamento proposto resulta em extensões inferiores à da linha existente e que as características da rede adjacente, em termos de topologia e nível de curto-circuito, permitem ratificar essa recomendação.

Entretanto, sugere-se que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores elevadas sobretensões e/ou energias nos para-raios de óxido metálico, bem como algum fenômeno de

interação relevante entre as linhas de transmissão objeto dos estudos e a rede elétrica adjacente ou equipamentos, seja considerada a adoção de medidas mitigatórias para redução dos impactos dos transitórios eletromagnéticos de manobra, dentre as quais destaca-se a utilização de resistores de pré-inserção.

Também cumpre ressaltar que, devido ao seccionamento, avaliações adicionais poderão ser necessárias nessas etapas posteriores, dentre as quais superação e necessidade de troca dos cabos para-raios, assim como de desequilíbrio de tensão e necessidade de adequação das transposições de fases.

De forma análoga ao seccionamento de linha, também recomenda-se DISPENSAR, no âmbito do planejamento, a elaboração de estudos de transitórios eletromagnéticos de manobra para o 1º banco de ATF 500/230 kV, 3 x 150 MVA, da SE Olindina. Entretanto, sugere-se que, caso sejam identificadas nos estudos desenvolvidos nas etapas posteriores elevadas sobretensões, correntes e/ou energias nos para-raios de óxido metálico, bem como algum fenômeno de interação relevante entre o ATF objeto dos estudos e a rede elétrica adjacente ou equipamentos, 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.

Do ponto de vista das análises socioambientais, destaca-se que o seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II está localizado em um local onde não foram identificadas áreas legalmente protegidas, como unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, cavernas nem patrimônio arqueológico registrado nas bases consultadas. Entretanto, por se localizar no Bioma Mata Atlântica, deverão ser seguidas as restrições legais deste ambiente. Com isso, recomendamos:

- ✓ Se possível, manter o paralelismo com o Seccionamento da LT Cícero Dantas – Catu C2, na SE Alagoinhas (atualmente, em construção).
- ✓ Evitar a implantação da diretriz do seccionamento em áreas com remanescentes de vegetação nativa.
- ✓ Verificar junto ao município de Alagoinhas se há áreas legalmente protegidas que não foram visualizadas neste estudo.
- ✓ Detalhar o uso do solo com em visita de campo, numa escala de levantamento apropriada à etapa em execução.
- ✓ Evitar interferir nas áreas de reflorestamento. Caso não haja como evitar, considerar os respectivos custos.

Por fim, cabe destacar que considerando que o empreendimento é um seccionamento com cerca de 300 metros de extensão, que provavelmente compartilhará faixa com um outro que já tem DUP (um

secciona o circuito 1 e o outro o circuito 2 da LT 230 kV Cícero Dantas - Catu C2, em implantação), a EPE sugere a dispensa dos relatórios R3 e R5.

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".

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".

5.2 Base de Dados

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

5.3 Mercado

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

Tabela 5-1 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Pesada

Nome	Tensão	Carga Pesada (MW)									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Santo Antônio de Jesus	69 kV	138,7	142,2	145,6	149,1	152,5	155,9	159,4	162,9	166,6	170,3
Tomba	69 kV	152,8	155,5	158,3	161,0	163,7	166,4	169,1	171,9	174,8	177,7
Narandiba	69 kV	211,3	215,8	220,4	224,9	229,4	234,0	238,7	243,5	248,4	253,3
Cícero Dantas	69 kV	78,8	80,8	82,9	85,0	87,1	89,2	91,3	93,5	95,7	98,0
Catu	69 kV	132,3	135,1	138,0	140,8	143,6	146,4	149,3	152,2	155,1	158,2
Camaçari II	69 kV	100,3	101,3	102,3	96,9	97,8	98,6	99,5	100,4	101,2	102,1
Governador Mangabeira	69 kV	50,2	50,8	51,4	52,0	52,6	53,1	53,7	54,3	54,9	55,5
Matatu	69 kV	157,1	160,5	163,9	167,3	170,6	174,0	177,5	181,0	184,6	188,3
Pituaçu	69 kV	184,1	186,4	188,6	190,8	193,0	195,2	197,4	199,7	202,0	204,3
Cotegipe	69 kV	178,0	180,4	182,8	192,0	194,5	197,0	199,5	202,1	204,7	207,3
Jacaracanga	69 kV	49,3	49,5	58,3	59,1	59,5	59,8	60,2	60,6	61,0	61,4
Polo	69 kV	109,6	111,4	113,3	115,1	116,9	118,7	120,5	122,4	124,3	126,2
Pirajá	69 kV	126,0	127,3	128,7	130,0	131,4	132,7	134,0	135,3	136,7	138,0
Lauro de Freitas	69 kV	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
Catu	13,8 kV	14,7	15,0	15,2	15,5	15,7	16,0	16,2	16,5	16,7	17,0
Olindina	69 kV	12,8	13,1	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,3	15,6
Alagoinhas II	69 kV	61,1	62,5	63,9	65,3	66,6	68,0	69,4	70,9	72,3	73,8
Feira de Santana III	69 kV	141,1	143,6	146,1	148,7	151,2	153,7	156,2	158,8	161,5	164,1

Tabela 5-2 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Média

Nome	Tensão	Carga Média (MW)									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Santo Antônio de Jesus	69 kV	121,0	124,0	127,0	130,0	133,0	136,0	139,1	142,2	145,4	148,7
Tomba	69 kV	144,8	147,4	149,9	152,5	155,1	157,7	160,3	163,0	165,8	168,5
Narandiba	69 kV	189,1	193,1	197,2	201,2	205,3	209,4	213,6	217,8	222,2	226,6
Cícero Dantas	69 kV	62,9	64,5	66,2	67,9	69,5	71,2	72,9	74,6	76,4	78,2
Catu	69 kV	122,3	124,9	127,5	130,1	132,7	135,3	138,0	140,7	143,4	146,2
Camaçari II	69 kV	120,1	121,3	122,5	116,0	117,1	118,1	119,1	120,1	121,2	122,2
Governador Mangabeira	69 kV	48,8	49,4	49,9	50,5	51,0	51,6	52,2	52,7	53,3	53,9
Matatu	69 kV	236,3	241,3	246,4	251,5	256,6	261,6	266,7	271,9	277,2	282,6
Pituaçu	69 kV	185,7	187,9	190,2	192,4	194,7	196,9	199,1	201,4	203,7	206,0
Cotegipe	69 kV	216,6	219,6	222,5	233,6	236,7	239,7	242,7	245,8	248,9	252,1
Jacaracanga	69 kV	61,3	61,6	72,6	73,5	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0	76,5
Polo	69 kV	131,3	133,5	135,6	137,8	140,0	142,1	144,2	146,4	148,6	150,8
Pirajá	69 kV	127,0	128,4	129,8	131,1	132,5	133,8	135,1	136,4	137,8	139,1
Lauro de Freitas	69 kV	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6	31,6
Catu	13,8 kV	12,9	13,1	13,4	13,6	13,8	14,0	14,3	14,5	14,7	15,0
Olindina	69 kV	9,5	9,7	10,0	10,2	10,4	10,7	10,9	11,1	11,4	11,6
Alagoinhas II	69 kV	56,5	57,8	59,0	60,3	61,6	62,8	64,1	65,5	66,8	68,2
Feira de Santana III	69 kV	133,7	136,1	138,5	140,8	143,2	145,6	148,0	150,5	153,0	155,6

Tabela 5-3 – Mercado da Região Nordeste da Bahia – Carga Leve

Nome	Tensão	Carga Leve (MW)									
		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Santo Antônio de Jesus	69 kV	77,3	79,2	81,1	83,1	85,0	86,9	88,9	90,9	92,9	95,0
Tomba	69 kV	69,6	70,8	72,1	73,3	74,5	75,8	77,0	78,3	79,6	80,9
Narandiba	69 kV	109,1	111,5	113,8	116,2	118,5	120,9	123,3	125,8	128,4	131,0
Cícero Dantas	69 kV	33,5	34,4	35,3	36,2	37,1	37,9	38,9	39,8	40,7	41,7
Catu	69 kV	88,6	90,4	92,3	94,2	96,1	98,0	99,9	101,9	103,9	105,9
Camaçari II	69 kV	82,1	82,9	83,7	79,3	80,0	80,7	81,4	82,2	82,9	83,6
Governador Mangabeira	69 kV	28,7	29,0	29,3	29,7	30,0	30,3	30,7	31,0	31,3	31,7
Matatu	69 kV	103,6	105,8	108,0	110,2	112,5	114,7	116,9	119,2	121,6	123,9
Pituaçu	69 kV	88,6	89,7	90,7	91,8	92,9	93,9	95,0	96,1	97,2	98,3
Cotegipe	69 kV	121,4	123,1	124,7	131,0	132,7	134,4	136,1	137,9	139,6	141,4
Jacaracanga	69 kV	46,3	46,5	54,8	55,5	55,9	56,2	56,6	57,0	57,4	57,7
Polo	69 kV	89,7	91,2	92,7	94,2	95,7	97,2	98,7	100,2	101,7	103,3
Pirajá	69 kV	60,6	61,3	61,9	62,6	63,2	63,9	64,5	65,2	65,8	66,5
Lauro de Freitas	69 kV	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Catu	13,8 kV	7,9	8,0	8,2	8,3	8,5	8,6	8,7	8,9	9,0	9,2
Olindina	69 kV	5,3	5,5	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5
Alagoinhas II	69 kV	40,9	41,8	42,7	43,7	44,6	45,5	46,4	47,4	48,4	49,4
Feira de Santana III	69 kV	64,2	65,4	66,5	67,7	68,8	70,0	71,1	72,3	73,5	74,7

5.4 Horizonte do Estudo

O ano inicial do estudo é 2026, tendo como o horizonte o ano 2035. Serão analisados, portanto, 10 anos. É importante ressaltar que o prazo mínimo para a implantação de qualquer obra de expansão da Rede Básica que não envolve processo licitatório 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.

5.5 Cenários de Geração

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

- Cenário 1 – Norte e Nordeste Úmidos; Exportadores: Neste cenário, a geração na região Norte é predominantemente hidráulica, com as usinas hidrelétricas despachadas nas suas capacidades máximas. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 1.100 m³/s e geração eólica em torno de 65% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil.
- Cenário 2 – Norte e Nordeste Secos; Nordeste Exportador: Neste cenário, as usinas hidráulicas da região Norte foram despachadas em 25% das suas capacidades nominais. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 1.100 m³/s e geração eólica em torno de 80% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil. Este cenário é importante para diagnóstico do sistema na situação de máxima exportação de energia das regiões N/NE para o SE/CO no período seco.
- Cenário 3 – Norte e Nordeste Úmidos; Nordeste Importador: Neste cenário, a geração na região Norte é predominantemente hidráulica, com as usinas hidrelétricas despachadas nas suas capacidades máximas. Na região Nordeste, considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 900 m³/s e geração eólica em torno de 5% da capacidade instalada. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil.
- Cenário 4 – Norte e Nordeste Secos; Intercâmbio Baixo: Neste cenário, a geração na região Nordeste é suficiente para atender a carga. Considerou-se a cascata do Rio São Francisco em 900 m³/s e geração eólica em torno de 40% da capacidade instalada. Este cenário é relevante para o dimensionamento de compensação reativa e controle de tensão. As usinas térmicas foram despachadas por ordem de mérito até fechar o balanço de geração em todo Brasil.

5.6 Patamares de Carga

Para avaliação do desempenho das alternativas e ponderação de perdas elétricas, foram simulados os patamares de carga Pesada, Média e Leve, em cada um dos 4 cenários apresentados no item 5.5.

5.7 Geração Eólica e Solar Indicativa

Em harmonia com o “Estudo para Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” Ref.[1], considerou-se a partir de 2023, a contratação anual de cerca de 1.600 MW referentes a novas usinas eólicas e 800 MW referentes a novas usinas solares na região Nordeste. Neste estudo, foi considerado 50% deste potencial no estado da Bahia, proporcionalmente ao potencial cadastrado na base de dados da EPE, alocado em 7 subestações coletoras (Bom Jesus da Lapa II, Olindina, Igaporã III, Morro do Chapéu II, Gentio do Ouro II, Ourolândia II e Juazeiro III).

Os outros 50% do potencial foram considerados no restante da região Nordeste, distribuídos igualmente em 8 subestações coletoras (Curral Novo do Piauí II, Santa Luzia II, João Câmara III, Açú III, Jaguaruana II, Acaraú III, Tianguá II e Parnaíba III). A partir do ano 2028, até 2035, foram mantidos os potenciais referentes ao ano 2027, devido a impossibilidade de se alocar mais geração referencial na região Nordeste sem realizar expansão das interligações.

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

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

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

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

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

O percentual de despacho deste potencial também foi realizado em harmonia com o estudo Ref.[1].

5.8 Limites Operativos

5.8.1 Tensão

Os níveis de tensão admissíveis em regime permanente para cada classe de tensão envolvida são apresentados na Tabela 5-6.

As máximas tensões admitidas nos barramentos do sistema durante as análises de energização e de rejeição das novas linhas de transmissão foram de 140% (t+) e 110% (t ∞). Destaca-se que não foram permitidas variações de tensão superiores a 5% nos barramentos onde a manobra de energização é realizada, bem como variações da tensão ao longo da linha maiores do que 10%.

Tabela 5-6 - 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)

5.8.2 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.

5.8.3 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.

5.8.4 Confiabilidade

Todas as alternativas analisadas devem atender ao critério de contingência "N-1" para elementos da Rede Básica e Rede Básica de Fronteira.

5.9 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 – Junho de 2017" atualizada para data base 05/2019. 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: 247,44 R\$/MWh
- Taxa de desconto: 8% a.a.
- Ano de referência: 2020
- Ano horizonte: 2034
- Tempo de vida útil das instalações: 30 anos
- Empate entre alternativas: diferença de custos (investimentos + perdas elétricas) inferior a 5%

5.10 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).

Cumprando-se 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

O diagnóstico do sistema de transmissão do Nordeste Baiano foi realizado para os anos 2026 e 2027 considerando-se as premissas de despacho descritas no Capítulo 5, nos patamares de carga Pesada, Média e Leve, cenários 1, 2, 3 e 4.

As tabelas 6-1 a 6-4 apresentam um resumo das principais condições de despacho consideradas e o fluxo de carga resultante nas interligações.

Tabela 6-1 – Cenário 1 - Norte e Nordeste Úmidos; Exportadores

CENÁRIO 1 - Norte e Nordeste Úmidos - Exportadores									
Região	Usina	Carga Média				Carga Leve			
		2026		2027		2026		2027	
		%	MW	%	MW	%	MW	%	MW
NE	Carga NE	-18.709		-19.260		-13.207		-13.679	
	Eólicas contratadas	64%	10.657	64%	10.657	66%	10.990	66%	10.990
	Térmicas	56%	4.258	57%	4.339	35%	2.671	35%	2.671
	UHE S.F. (1.100 m³/s)	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100
	Solares contratadas	90%	2.345	90%	2.345	0%	0	0%	0
	Biomassa contratadas	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
N	Tucuruí	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856
	Belo Monte	98%	10.780	98%	10.780	98%	10.780	98%	10.780
	Bipolo Belo Monte	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000
SE/CO	Térmicas	75%	9.182	75%	9.201	39%	4.782	39%	4.782
	UHE	79%	38.247	77%	37.446	20%	9.534	20%	9.531
SUL	Térmicas	56%	1.636	56%	1.636	45%	1.305	45%	1.305
	ITAIPU	69%	9.946	63%	9.105	35%	5.081	41%	5.881
	UHE	49%	7.773	57%	9.153	17%	2.749	17%	2.794
FLUXO	Exportação NE	9.074		10.208		9.122		9.336	
	Fluxo Interligação: NE-SE	9.443		9.904		9.329		9.475	
	Fluxo Interligação: N-NE	370		-304		207		139	
	Fluxo Interligação: N-SE	4.696		4.801		5.279		5.581	
PDE27	Expansão Indicativa (EOL)	64%	4.096	64%	5.120	66%	4.224	66%	5.280
	Expansão Indicativa (SOL)	90%	2.880	90%	3.600	0%	0	0%	0
	Expansão Indicativa (UTE)	0%	0	0%	0	0%	0	100%	1.050

Tabela 6-2 – Cenário 2 - Norte e Nordeste Secos; Nordeste Exportador

CENÁRIO 2 - Norte e Nordeste Secos - Exportadores													
Região	Usina	Carga Média				Carga Leve				Carga Pesada			
		2026		2027		2026		2027		2026		2027	
		%	MW	%	MW	%	MW	%	MW	%	MW	%	MW
NE	Carga NE	-18.709		-19.260		-13.207		-13.679		-18.320		-18.873	
	Eólicas contratadas	84%	13.987	84%	13.987	81%	13.487	81%	13.487	81%	13.487	81%	13.487
	Térmicas	57%	4.327	57%	4.327	46%	3.524	46%	3.524	56%	4.287	57%	4.350
	UHE S.F. (1.100 m³/s)	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100	31%	3.100
	Solares contratadas	90%	2.345	90%	2.345	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
	Biomassa contratadas	100%	490	100%	490	100%	490	100%	490	74%	364	74%	364
N	Tucuruí	25%	2.026	25%	2.026	25%	2.026	25%	2.026	25%	2.026	25%	2.026
	Belo Monte	25%	2.750	25%	2.750	25%	2.750	25%	2.750	25%	2.750	25%	2.750
	Bipolo Belo Monte	50%	4.000	50%	4.000	25%	2.000	25%	2.000	25%	2.000	25%	2.000
SE/CO	Térmicas	75%	9.182	75%	9.201	57%	6.989	57%	6.989	75%	9.182	75%	9.182
	UHE	74%	35.885	84%	40.607	18%	8.488	17%	8.174	68%	32.875	70%	33.879
SUL	Térmicas	56%	1.636	56%	1.636	56%	1.636	56%	1.636	56%	1.636	56%	1.636
	ITAIPU	72%	10.331	72%	10.331	36%	5.120	30%	4.382	81%	11.701	91%	13.051
	UHE	65%	10.456	51%	8.090	17%	2.749	48%	7.603	65%	10.379	65%	10.379
FLUXO	Exportação NE	12.393		13.888		12.833		13.393		8.855		10.797	
	Fluxo Interligação: NE-SE	7.186		8.026		8.918		9.009		5.910		7.123	
	Fluxo Interligação: N-NE	-5.207		-5.861		-3.914		-4.383		-2.945		-3.674	
	Fluxo Interligação: N-SE	-767		-714		2.614		2.617		-50		-54	
PDE27	Expansão Indicativa (EOL)	84%	5.376	84%	6.720	81%	5.184	81%	6.480	81%	5.184	81%	5.280
	Expansão Indicativa (SOL)	90%	2.880	90%	3.600	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
	Expansão Indicativa (UTE)	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	100%	1.050	100%	2.469

Tabela 6-3 – Cenário 3 - Norte e Nordeste Úmidos; Nordeste Importador

CENÁRIO 3 - Norte e Nordeste Úmidos - Nordeste Importador													
Região	Usina	Carga Média				Carga Leve		Carga Pesada					
		2026		2027		2026		2027					
		%	MW	%	MW	%	MW	%	MW				
NE	Carga NE	-18.709		-19.260		-13.207		-13.679		-18.320		-18.873	
	Eólicas contratadas	40%	6.660	40%	6.660	5%	833	5%	833	5%	833	5%	833
	Térmicas	47%	3.565	48%	3.647	3%	211	3%	211	47%	3.605	57%	4.350
	UHE S.F. (1.100 m³/s)	25%	2.475	25%	2.475	25%	2.475	25%	2.475	25%	2.475	25%	2.475
	Solares contratadas	90%	2.345	90%	2.345	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
	Biomassa contratadas	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
N	Tucuruí	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856	95%	7.856
	Belo Monte	98%	10.780	98%	2.750	98%	10.780	98%	10.780	98%	10.780	98%	10.780
	Bipolo Belo Monte	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000	100%	8.000
SE/CO	Térmicas	42%	5.147	57%	6.989	32%	3.942	26%	3.139	39%	4.782	75%	9.182
	UHE	93%	44.848	94%	45.578	56%	26.958	58%	27.941	97%	46.941	92%	44.310
SUL	Térmicas	45%	1.305	45%	1.305	39%	1.140	39%	1.140	45%	1.305	56%	1.636
	ITAIPU	94%	13.533	94%	13.533	64%	9.263	64%	9.263	95%	13.701	97%	13.992
	UHE	95%	15.168	95%	15.168	18%	2.822	18%	2.822	95%	15.168	95%	15.168
FLUXO	Exportação NE	-5.067		-4.843		-7.197		-7.279		-9.831		-9.657	
	Fluxo Interligação: NE-SE	-403		-365		-3.957		-2.882		-3.794		-4.062	
	Fluxo Interligação: N-NE	4.664		4.478		3.241		4.396		6.037		5.595	
	Fluxo Interligação: N-SE	174		-36		-1.541		-359		-1.004		-1.107	
PDE27	Expansão Indicativa (EOL)	5%	320	5%	400	5%	320	5%	400	5%	320	5%	400
	Expansão Indicativa (SOL)	90%	2.880	90%	3.600	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
	Expansão Indicativa (UTE)	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	100%	1.050	100%	2.469

Tabela 6-4 – Cenário 4 - Norte e Nordeste Secos; Intercâmbio Baixo

CENÁRIO 4 - Norte e Nordeste Secos - Intercâmbio Baixo								
Região	Usina	Carga Média		Carga Leve		Carga Pesada		
		2026	2027	2026	2027	2026	2027	
		% MW	% MW	% MW	% MW	% MW	% MW	
NE	Carga NE	-18.709	-19.260	-13.207	-13.679	-18.320	-18.873	
	Eólicas contratadas	40% 6.660	40% 6.660	40% 6.660	40% 6.660	40% 6.660	40% 6.660	
	Térmicas	56% 4.255	57% 4.339	3% 211	3% 211	56% 4.298	57% 4.350	
	UHE S.F. (1.100 m ³ /s)	25% 2.475	25% 2.475	25% 2.475	25% 2.475	25% 2.475	25% 2.475	
	Solares contratadas	90% 2.345	90% 2.345	0% 0	0% 0	0% 0	0% 0	
	Biomassa contratadas	59% 289	74% 364	0% 0	0% 0	74% 364	74% 364	
N	Tucuruí	25% 2.026	25% 2.026	25% 2.026	25% 2.026	25% 2.026	25% 2.026	
	Belo Monte	25% 2.750	25% 2.750	25% 2.750	25% 2.750	25% 2.750	25% 2.750	
	Bipolo Belo Monte	25% 2.000	25% 2.000	25% 2.000	25% 2.000	25% 2.000	25% 2.000	
SE/CO	Térmicas	75% 9.182	75% 9.182	32% 3.942	26% 3.139	75% 9.182	75% 9.182	
	UHE	86% 41.617	84% 40.725	60% 28.709	62% 29.672	80% 38.435	92% 44.310	
SUL	Térmicas	56% 1.636	56% 1.636	39% 1.140	39% 1.140	56% 1.636	56% 1.636	
	ITAIPU	94% 13.543	94% 13.533	75% 10.823	78% 11.263	81% 11.701	97% 13.992	
	UHE	95% 15.168	95% 15.168	18% 2.822	18% 2.822	95% 15.168	95% 15.168	
FLUXO	Exportação NE	2.955	3.909	399	734	-522	875	
	Fluxo Interligação: NE-SE	1.519	2.082	-381	-64	-1.056	-243	
	Fluxo Interligação: N-NE	-1.436	-1.827	-780	-798	-534	-1.118	
	Fluxo Interligação: N-SE	-1.801	-2.043	-2.064	-2.116	-2.540	-2.685	
PDE27	Expansão Indicativa (EOL)	40% 2.560	40% 3.200	40% 2.560	40% 3.200	40% 2.560	40% 3.200	
	Expansão Indicativa (SOL)	90% 2.880	90% 3.600	0% 0	0% 0	0% 0	0% 0	
	Expansão Indicativa (UTE)	0% 0	0% 0	0% 0	0% 0	100% 1.050	100% 2.469	

O diagnóstico do sistema de transmissão do Nordeste Baiano apresenta em 2026, nos cenários exportadores de energia pelo Nordeste (1 e 2), sobrecarga na LT 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas, na contingência de uma das linhas de transmissão, em todos os patamares de carga. Observa-se que a condição mais crítica para a região é o patamar de Carga Média, no Cenário 1.

Em 2027, devido ao aumento na contratação e despacho de fontes renováveis, os problemas verificados em 2026 são agravados. Esses resultados são confirmados pela Nota Técnica Ref.[5], que recomendou a realização de estudo para escoamento na região nordeste da Bahia, a fim de solucionar sobrecarga verificada na LT 230 kV Paulo Afonso III – Cícero Dantas nos cenários exportadores de energia do Nordeste.

Da Figura 6-1 a Figura 6-10, são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência em contingência, nos cenários 1 e 2, patamares de carga Pesada, Média e Leve, anos 2026 e 2027.

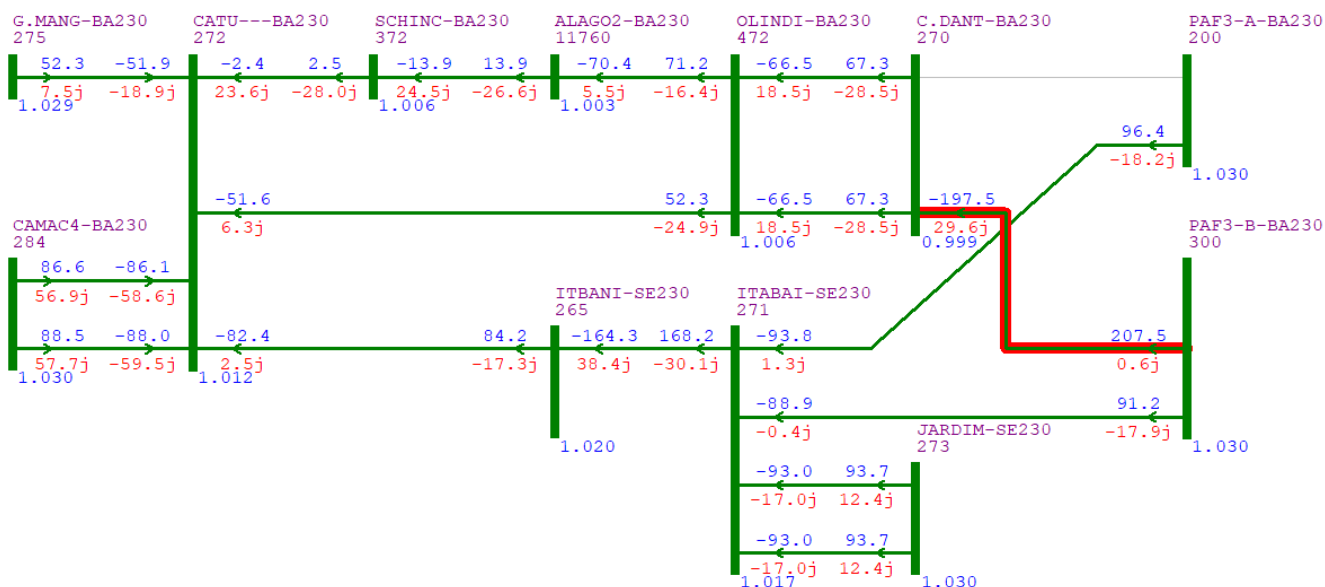


Figura 6-1 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

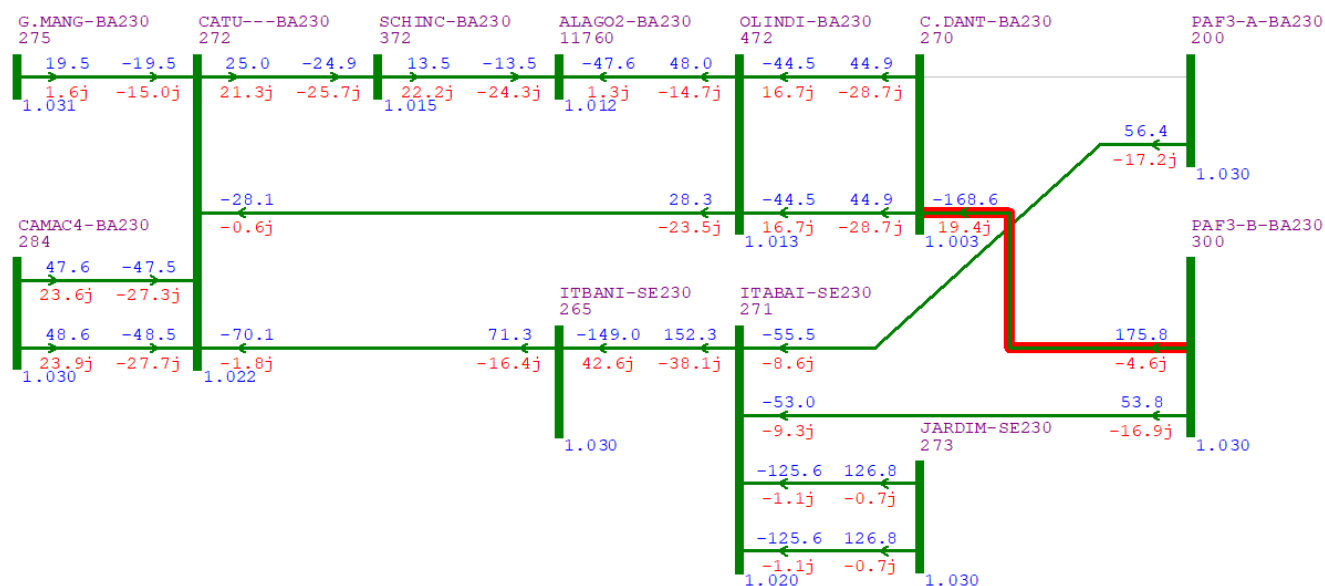


Figura 6-2 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Pesada – Ano 2026

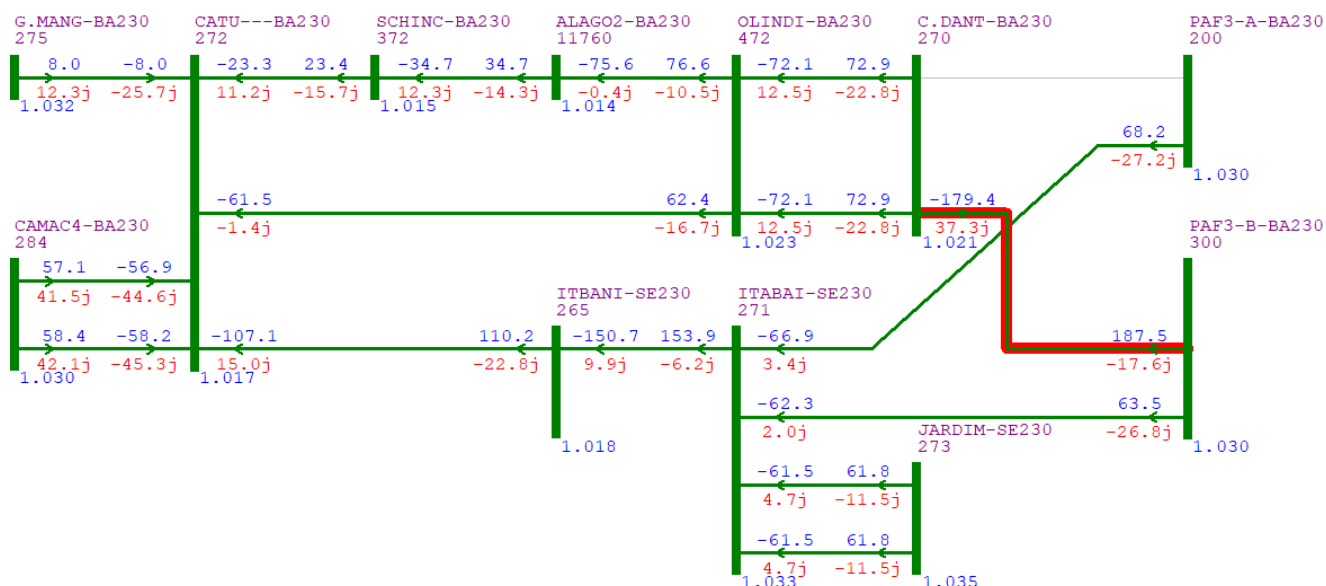


Figura 6-3 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Leve – Ano 2026

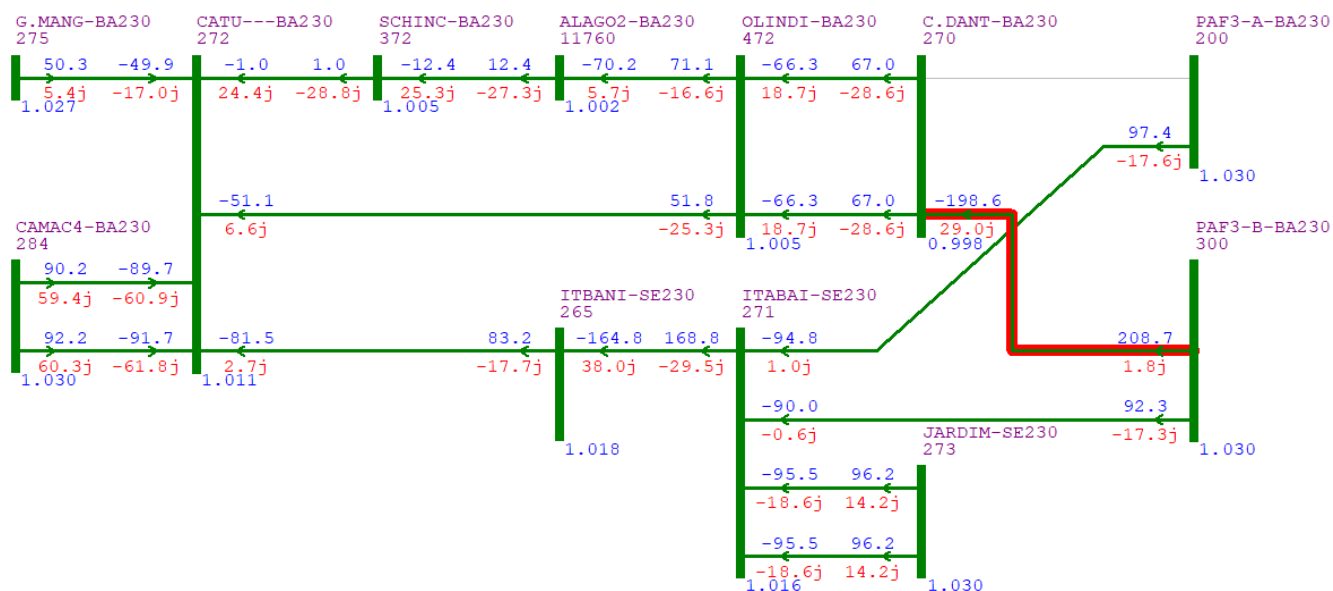


Figura 6-4 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2027

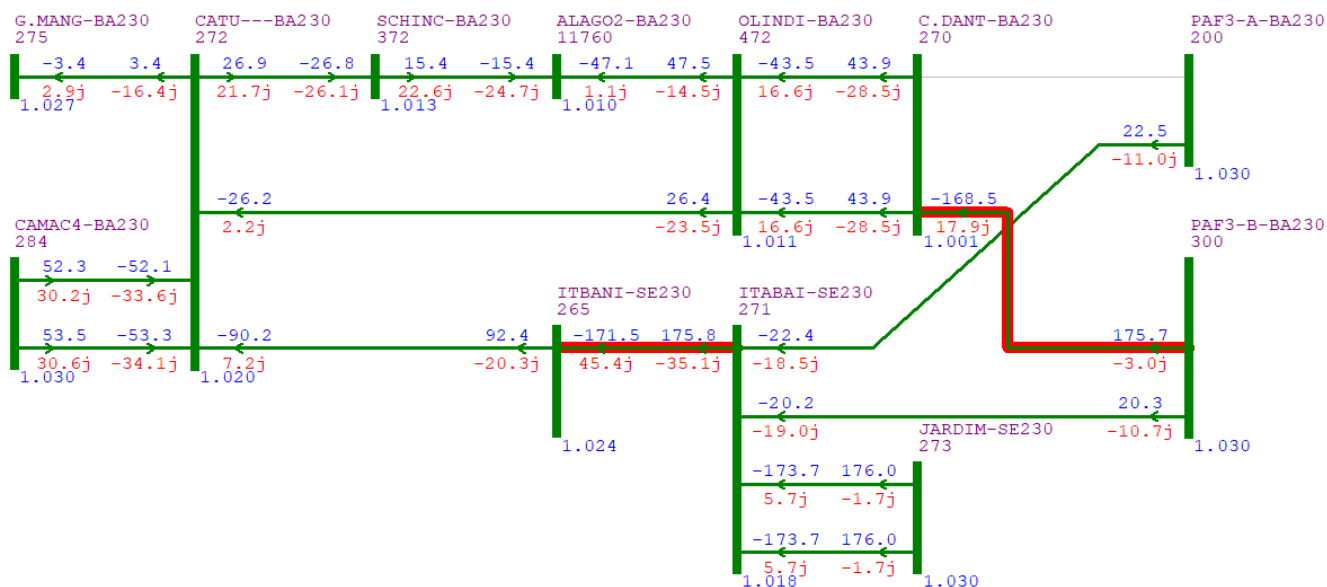


Figura 6-5 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Pesada – Ano 2027

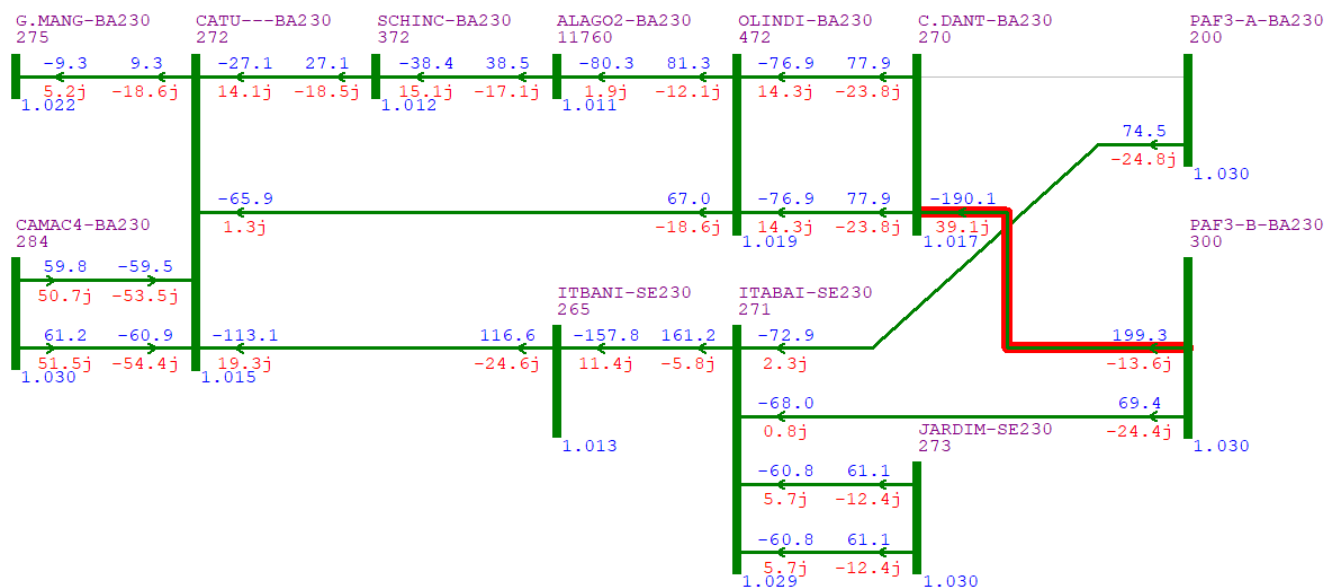


Figura 6-6 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Leve – Ano 2027

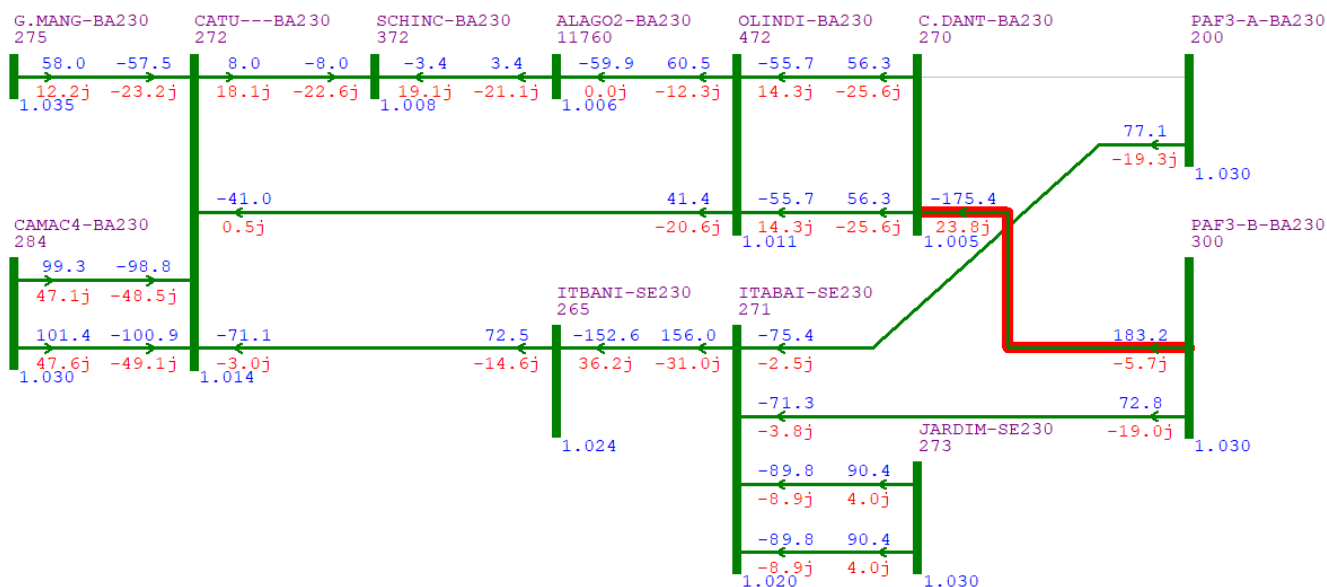


Figura 6-7 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

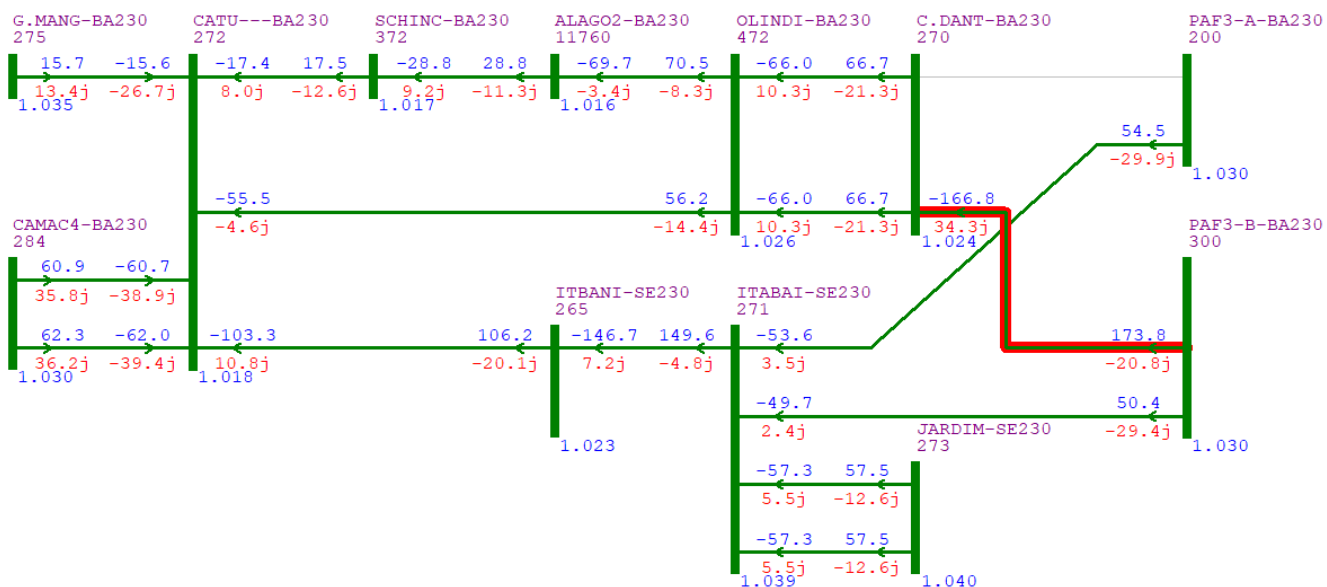


Figura 6-8 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Leve – Ano 2026

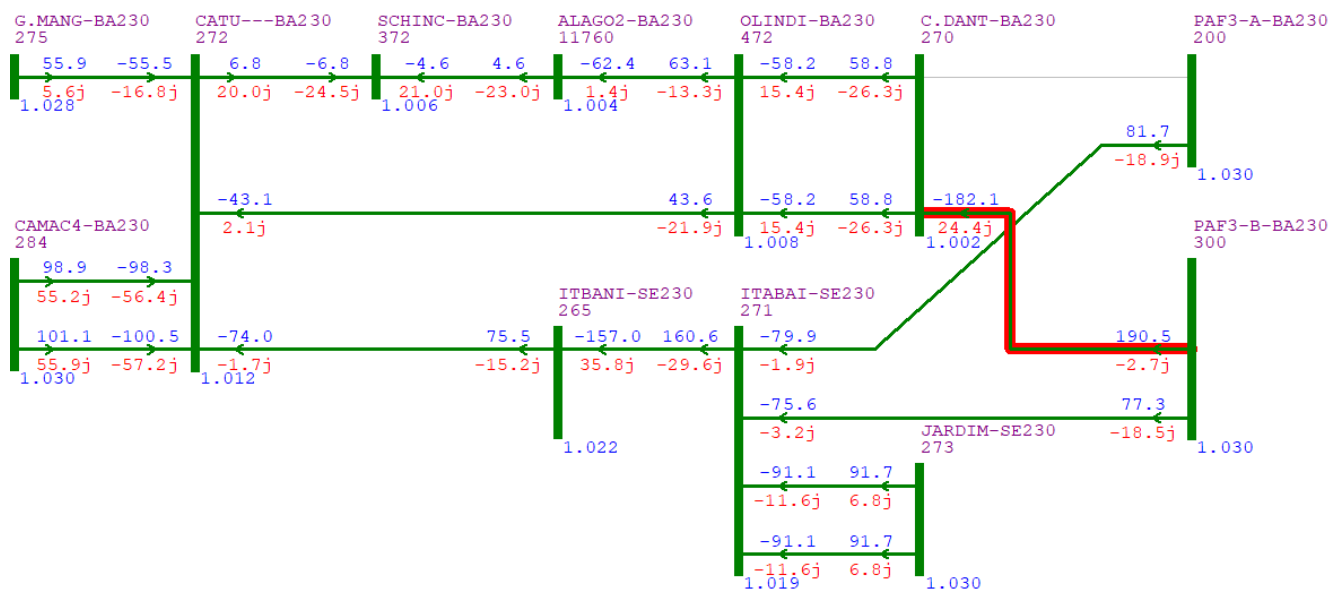


Figura 6-9 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2027

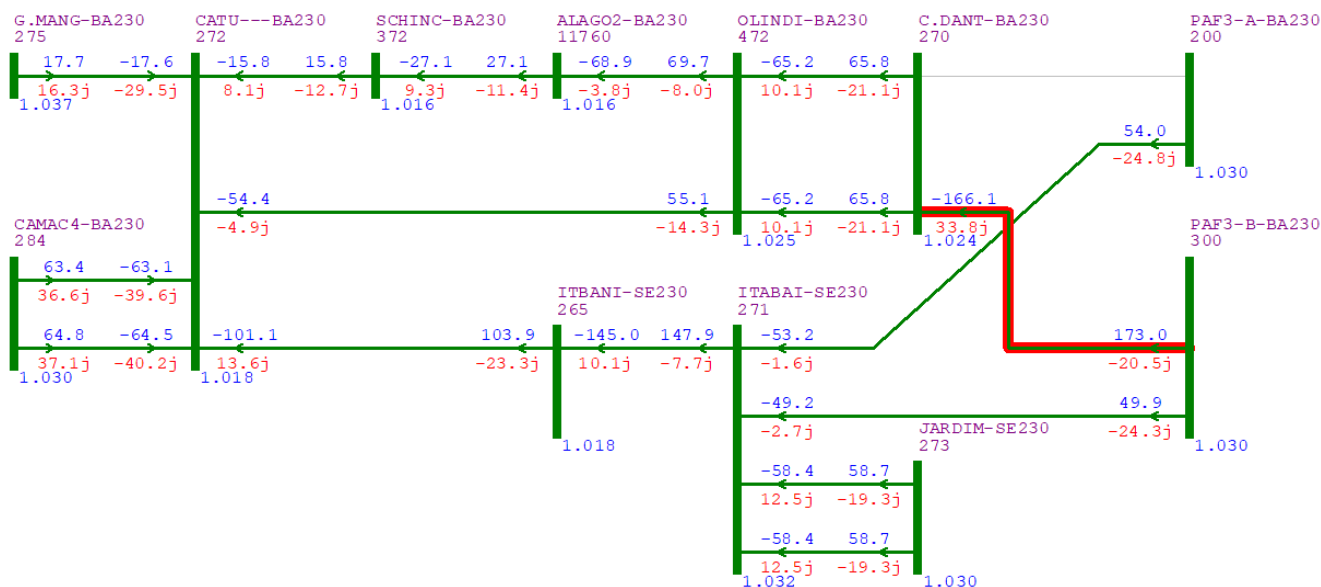


Figura 6-10 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Leve – Ano 2027

7 ALTERNATIVAS

Para solucionar os problemas de sobrecarga verificados no item 6, foram vislumbradas 4 alternativas de expansão do sistema de transmissão do Nordeste Baiano, que serão detalhadas ao longo deste capítulo.

Três das alternativas vislumbradas consideram a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina e a radialização do eixo 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas – Olindina – Alagoinhas II – Catu, diferenciando-se em cada alternativa o trecho de LT 230 kV que deve ser desativado. Destaca-se que, mesmo com a implantação do ATR 500/230 kV nas alternativas 1, 2 e 3, a radialização do eixo 230 kV se faz necessária, pois as sobrecargas diagnosticadas nas LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas são transferidas para as demais linhas de transmissão do eixo entre as SE Olindina e Catu, conforme apresenta a Figura 7-1, a título de exemplo.



Figura 7-1 – Alternativa 3 - Sobrecarga na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas – Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031

A quarta alternativa vislumbrada não considera a desativação de quaisquer linhas de transmissão, propondo-se a implantação apenas de novas linhas de transmissão.

Pensou-se ainda em uma quinta alternativa que não considerava a implantação de novas linhas de transmissão e/ou transformadores, porém a reconstrução das linhas de transmissão existentes, com recondutoramento do eixo 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas – Olindina – Alagoinhas II – Catu. Esta alternativa foi descartada, pois em uma análise preliminar apresentou custos extremamente altos.

7.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 considera a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina de 450 MVA, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Schincariol e desativação da LT 230 kV Schincariol – Catu C1, conforme apresenta a Figura 7-3.

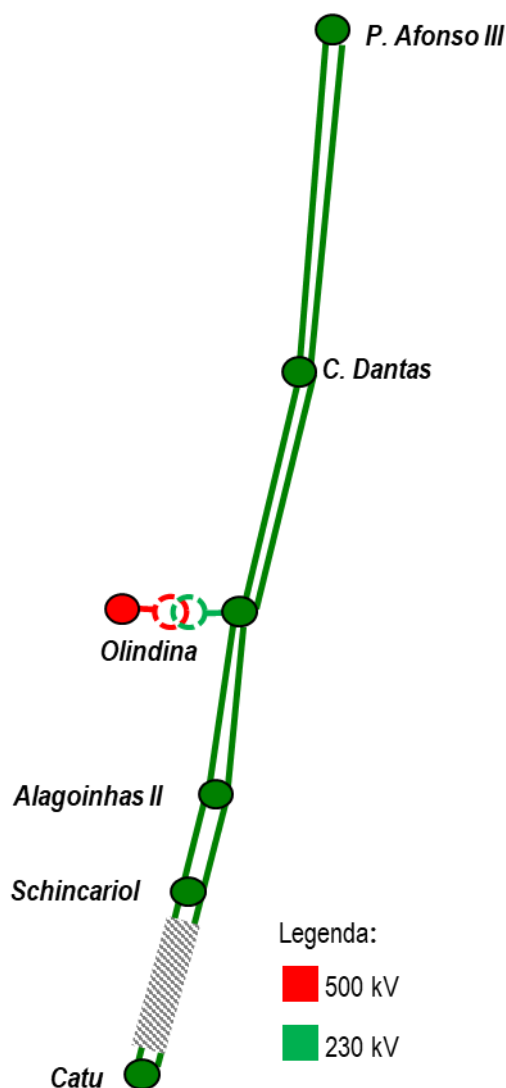


Figura 7-3 – Alternativa 2

7.3 Alternativa 3

A Alternativa 3 considera a implantação de um ATR 500/230 kV na SE Olindina de 450 MVA, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II e desativação das LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C2 e C2, conforme apresenta a Figura 7-4.

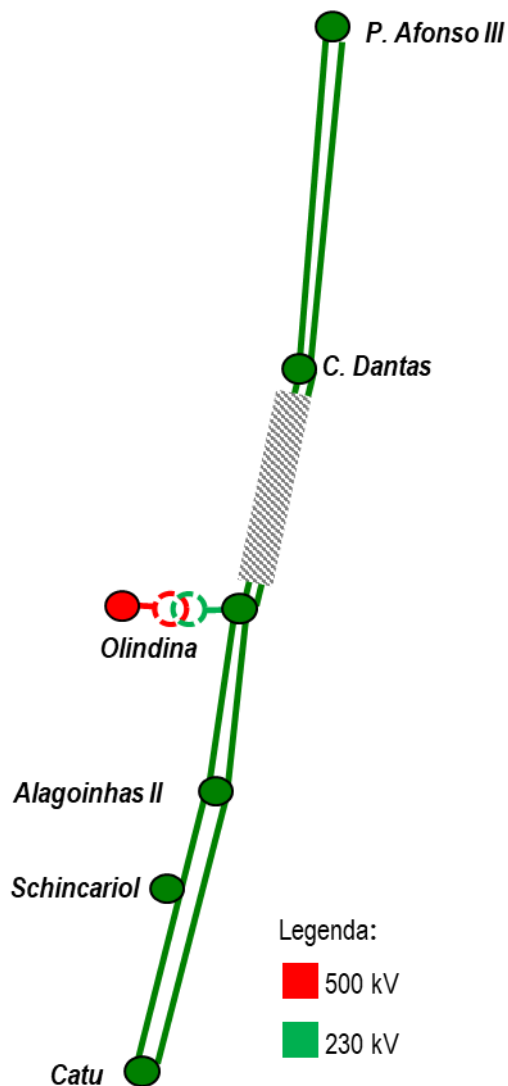


Figura 7-4 – Alternativa 3

7.4 Alternativa 4

A Alternativa 4 é composta pela LT 230 kV Olindina - Catu C3, C4 (CD), 120 km, LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C3, 81 km e P. Afonso III – Cícero Dantas C3, 134 km, conforme apresenta a Figura 7-5.

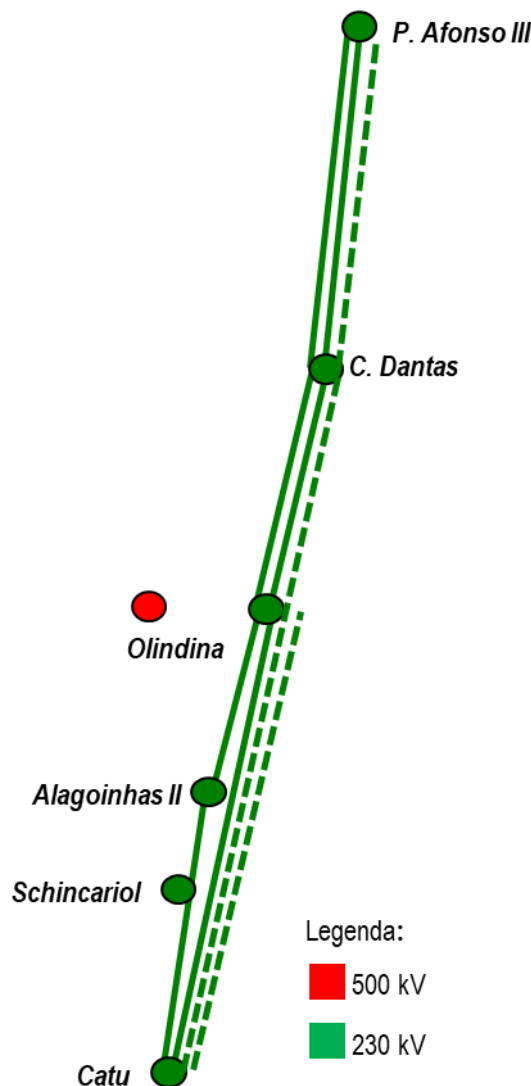


Figura 7-5 – Alternativa 4

Destaca-se que, a partir da implantação da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C3, as sobrecargas verificadas no item 6, são transferidas para as linhas de transmissão subsequentes, justificando a necessidade de todas estas novas linhas de transmissão até a SE Catu, conforme ilustram as figuras 7-6 e 7-7.

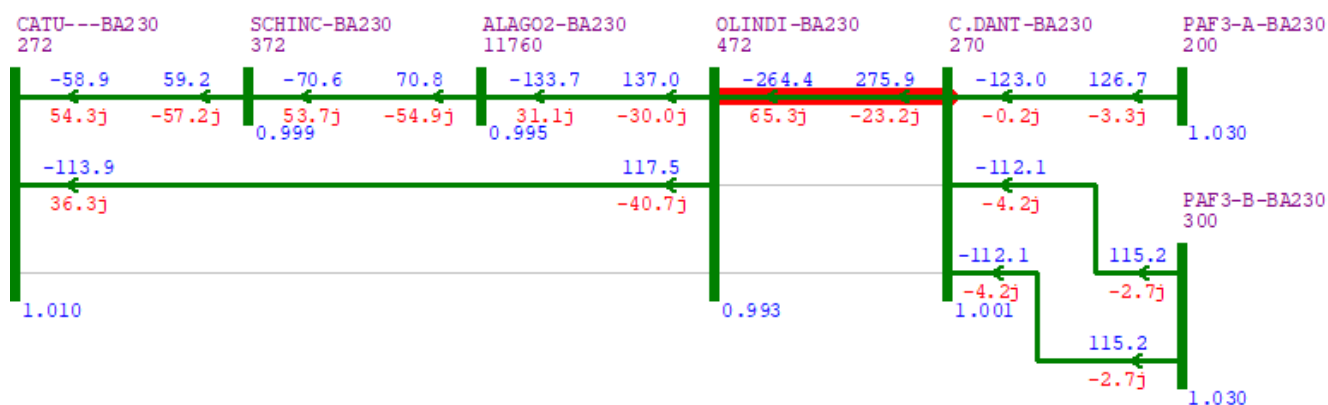


Figura 7-6 – Alternativa 4 - Sobrecarga na LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina - Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031

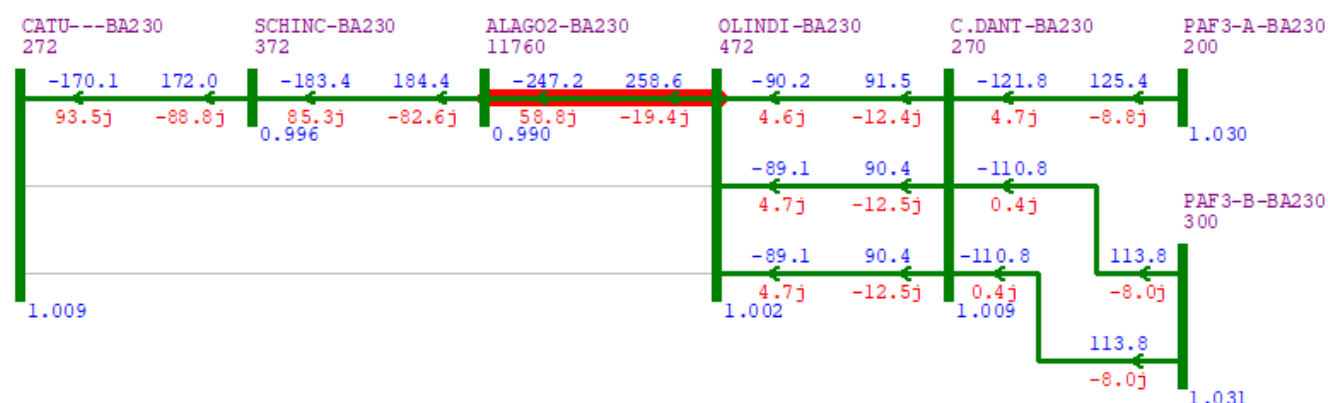


Figura 7-7 – Alternativa 4 - Sobrecarga na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas – Cenário 1 - Carga Média – Ano 2031

8 DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS

8.1 Alternativa 1

Conforme descrito no Capítulo 7, para solucionar os problemas de sobrecarga verificados no sistema de transmissão em 230 kV da região do Nordeste Baiano, a Alternativa 1 considera a implantação de um ATR 500/230 kV, 450 MVA, na SE Olindina e a desativação das LT 230 kV P. Afonso III – Cícero Dantas C1 e C2.

Da Figura 8-1 a Figura 8-24 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência para os anos 2026 e 2035, em regime normal de operação e principais contingências, no patamar de carga média, cenários 1 e 2 (mais críticos para o escoamento na região).

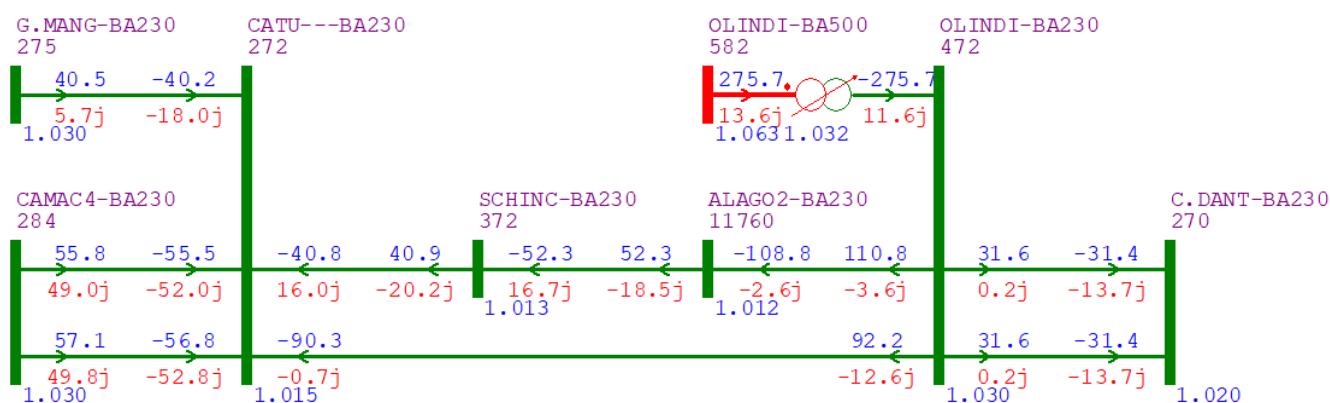


Figura 8-1 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

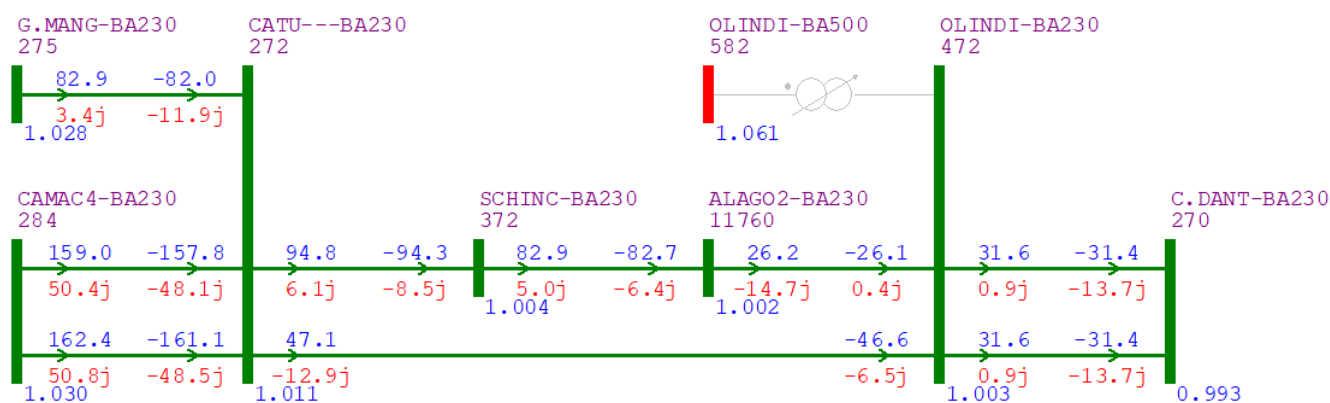


Figura 8-2 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

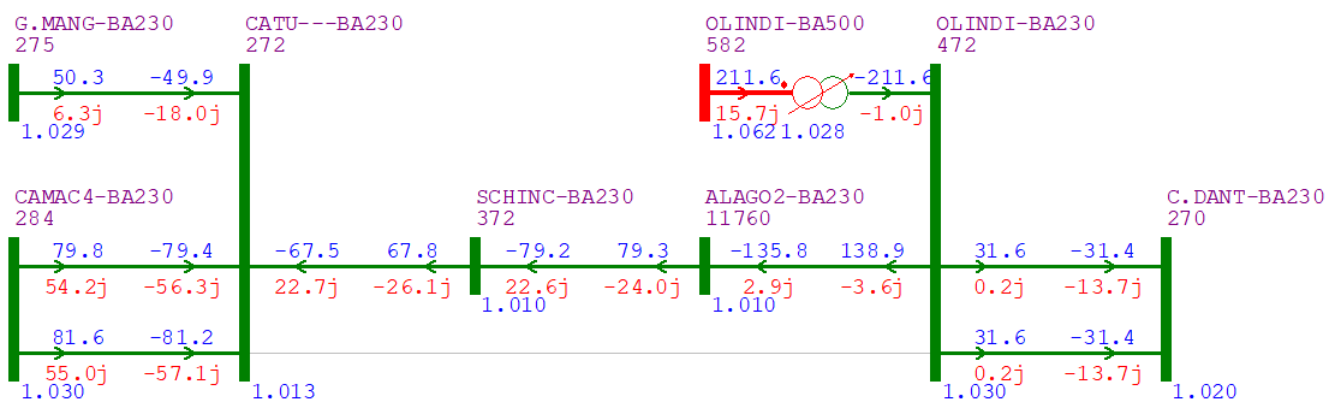


Figura 8-3 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

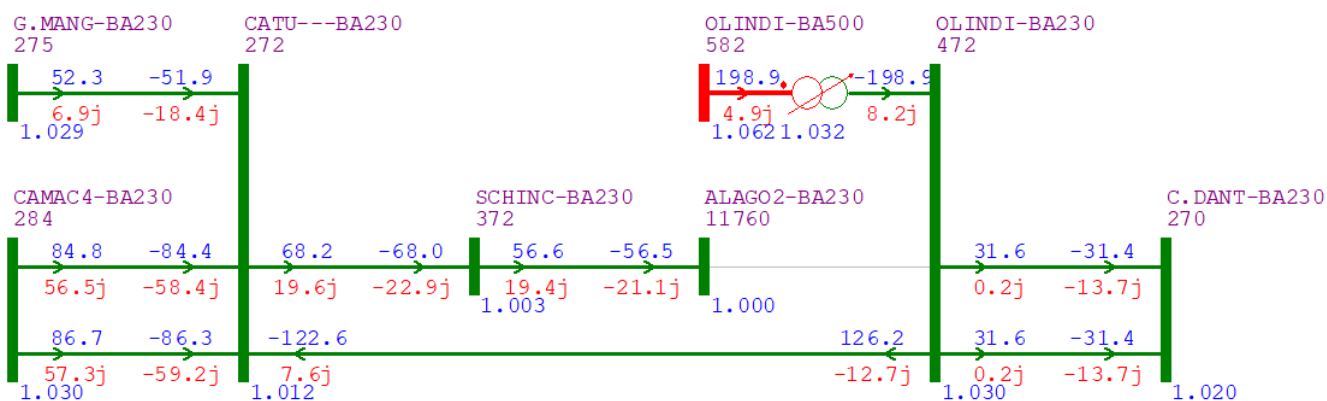


Figura 8-4 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

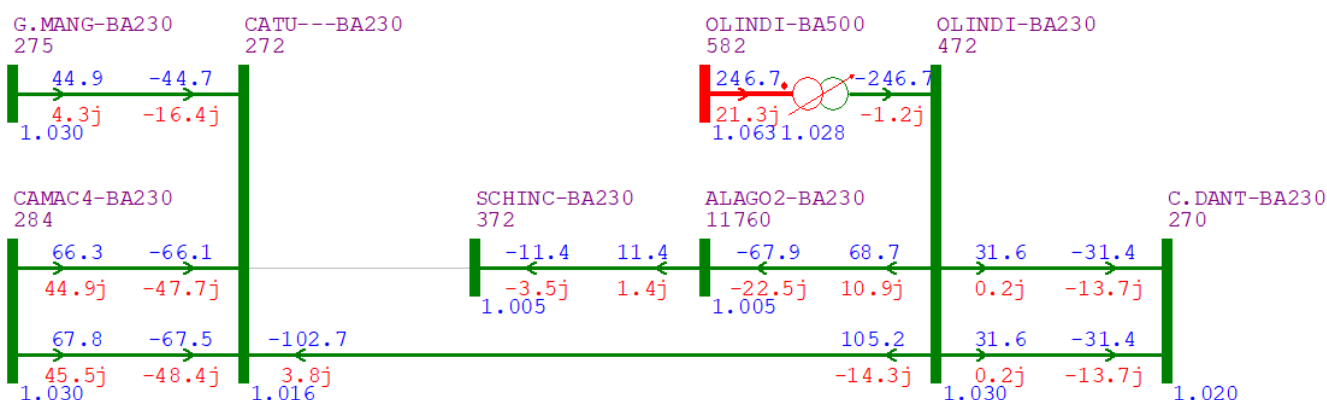


Figura 8-5 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

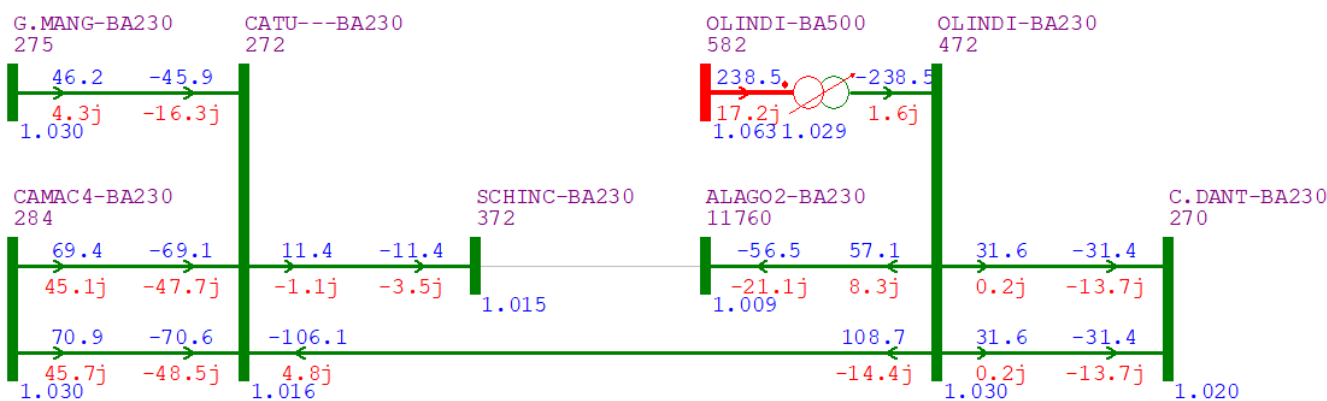


Figura 8-6 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

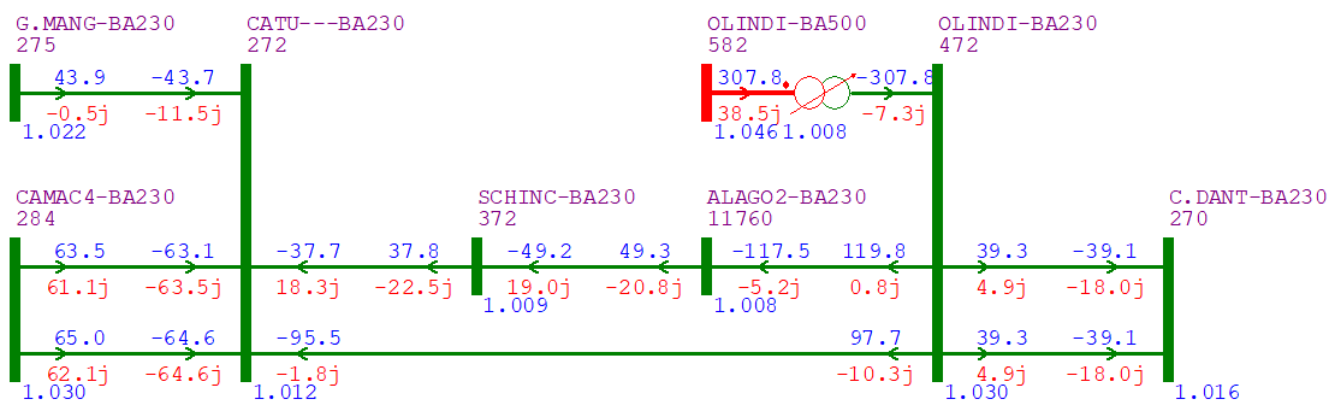


Figura 8-7 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

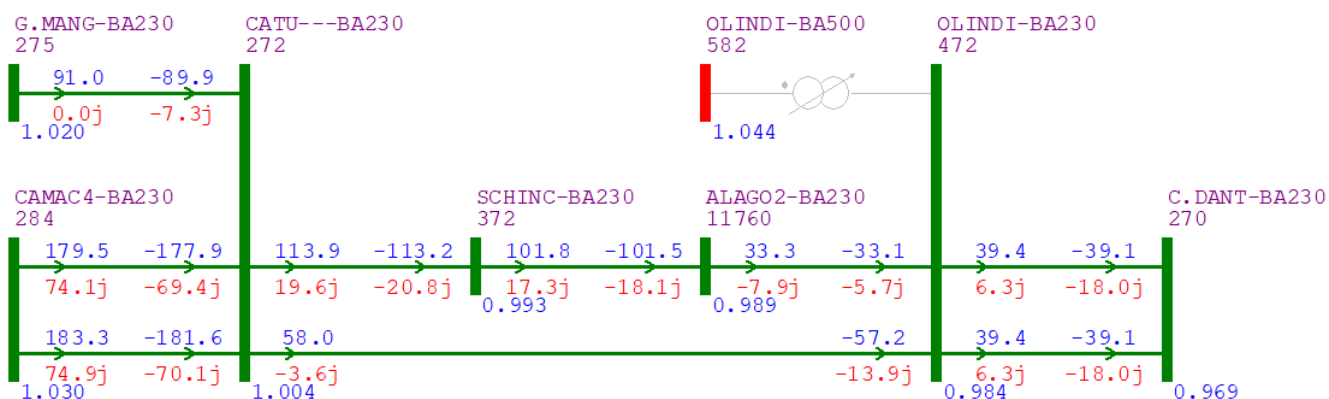


Figura 8-8 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

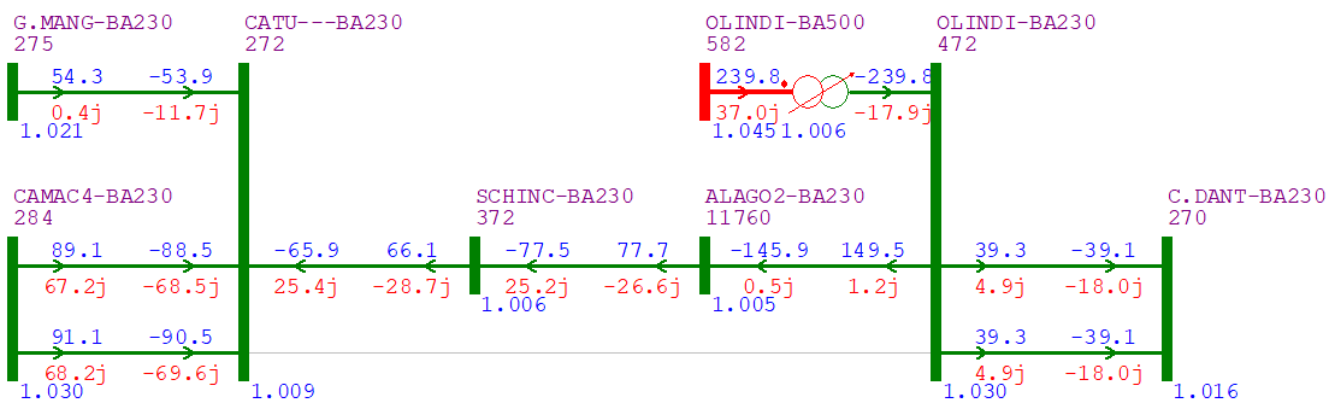


Figura 8-9 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

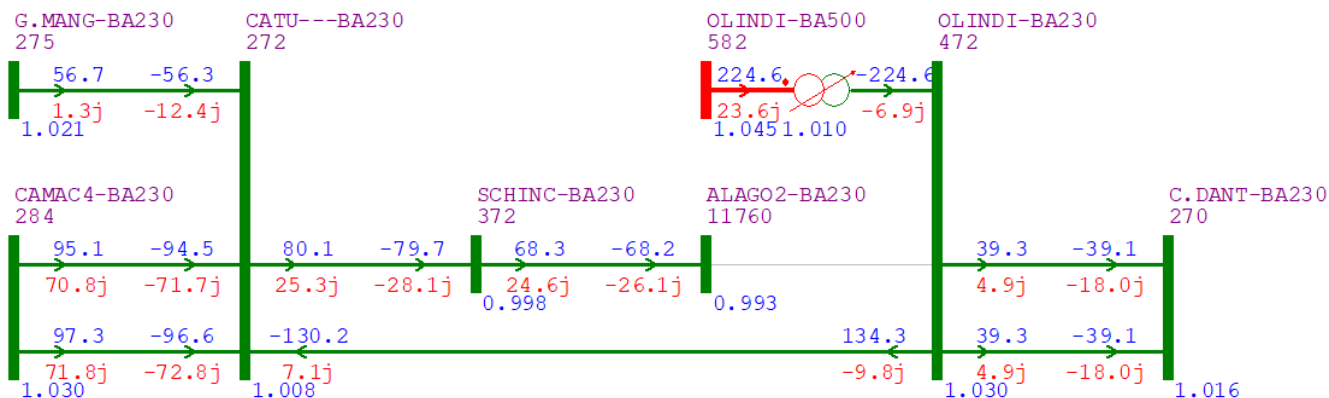


Figura 8-10 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

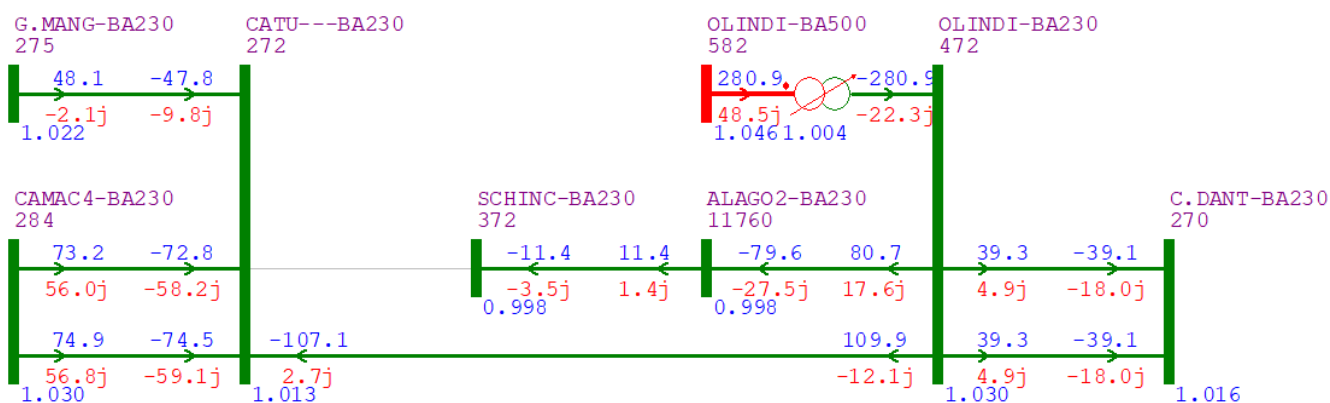


Figura 8-11 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

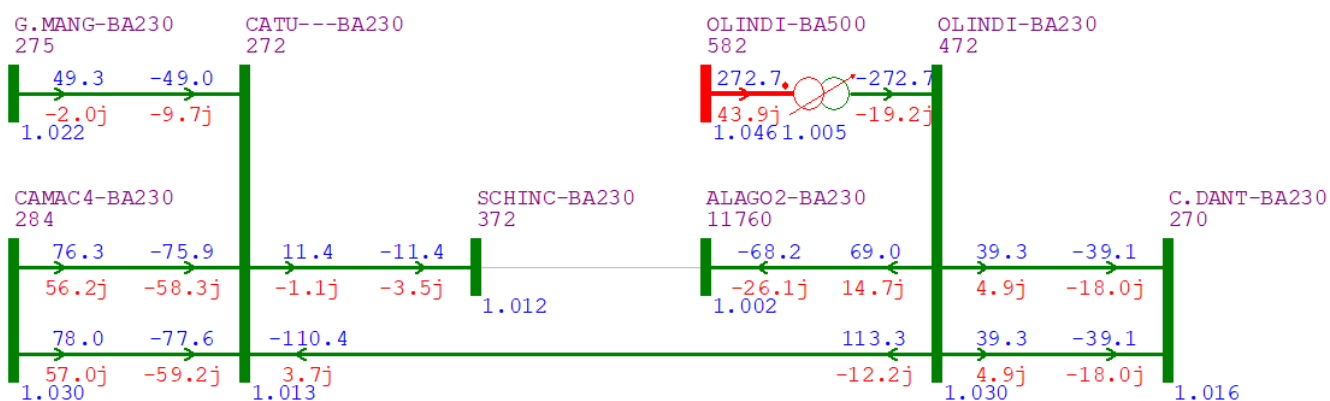


Figura 8-12 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

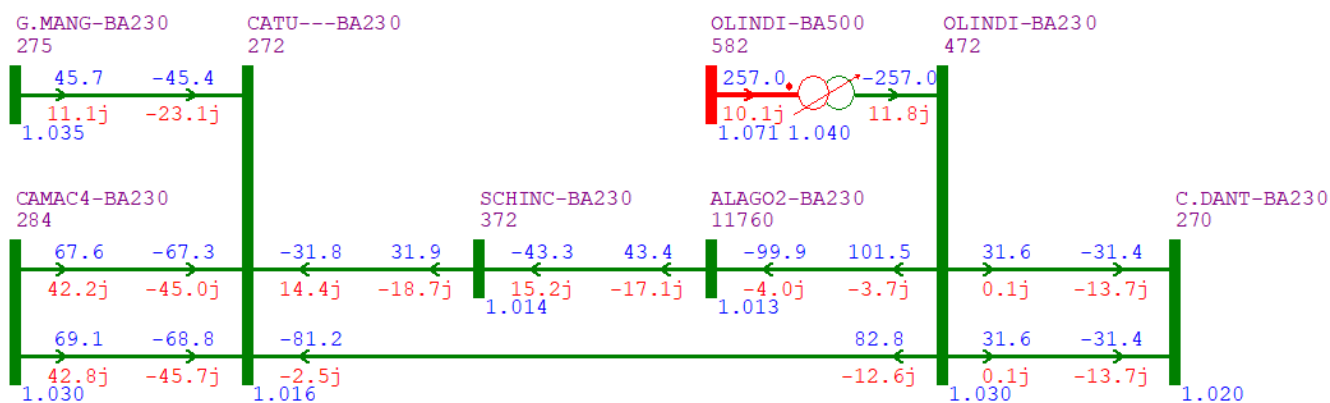


Figura 8-13 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

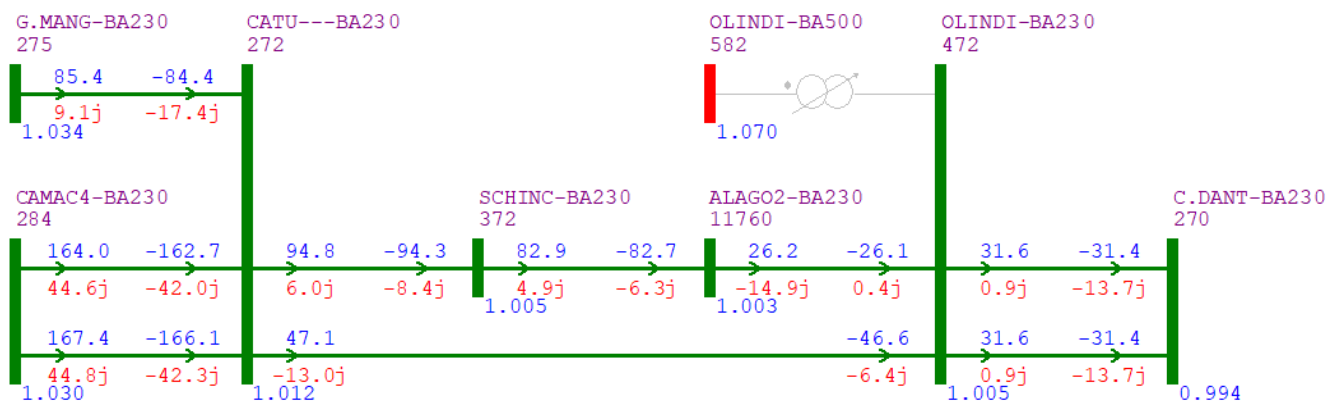


Figura 8-14 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

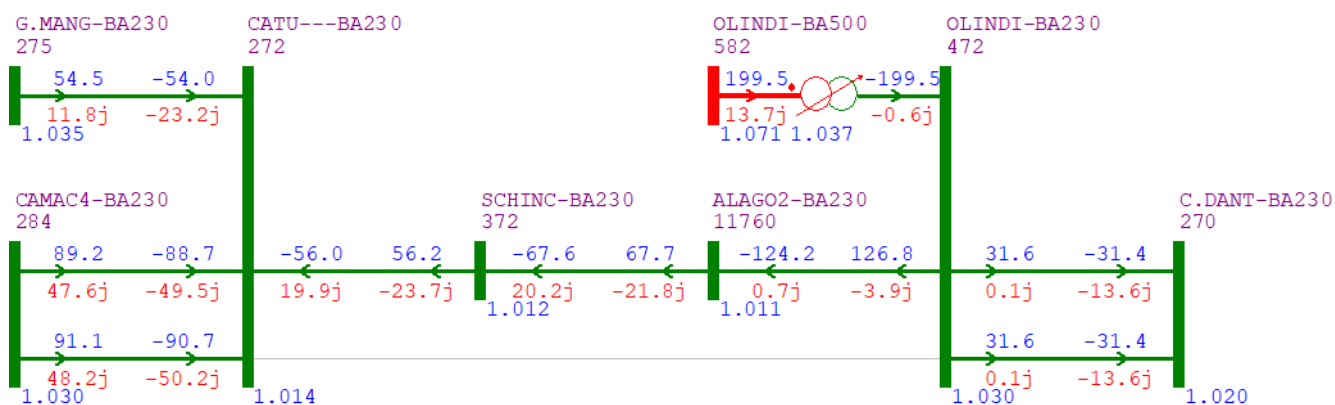


Figura 8-15 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

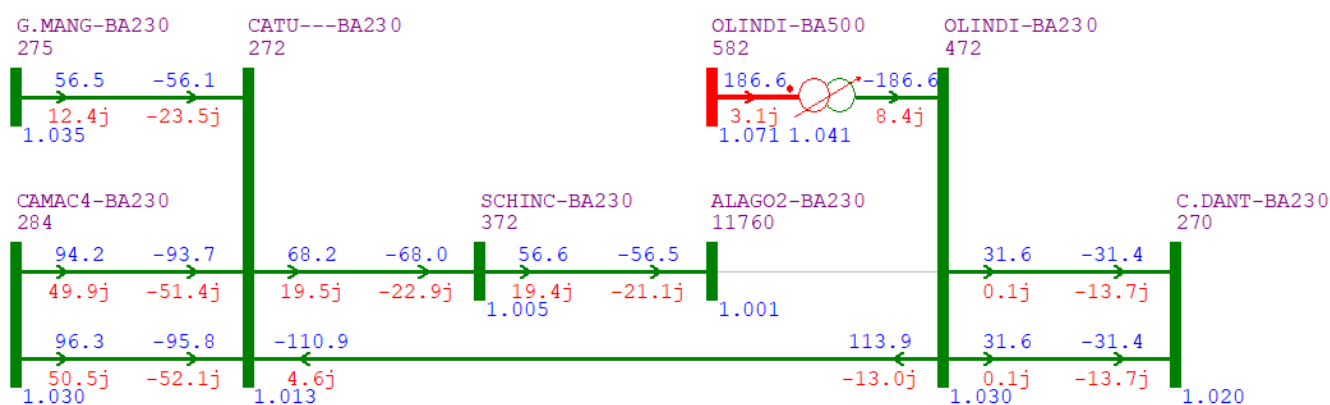


Figura 8-16 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

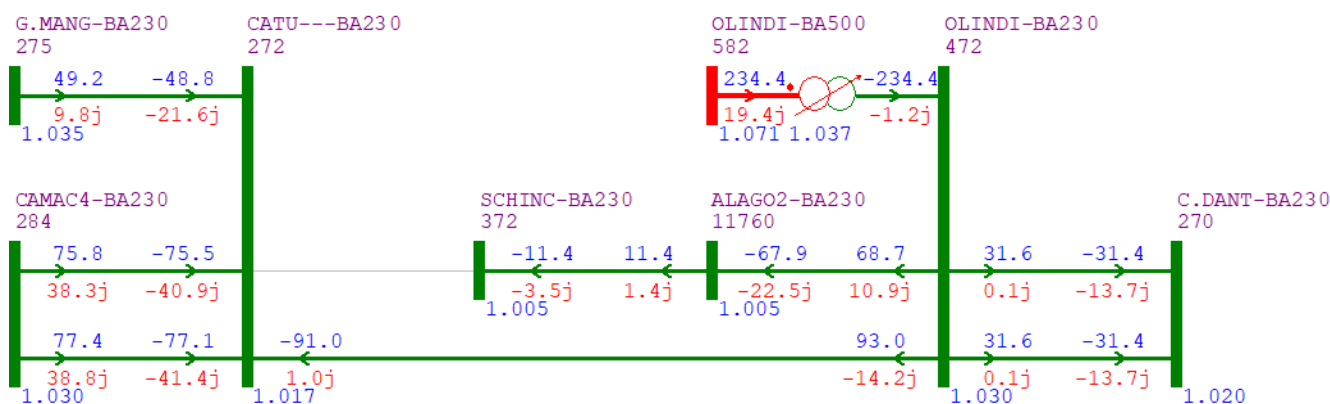


Figura 8-17 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

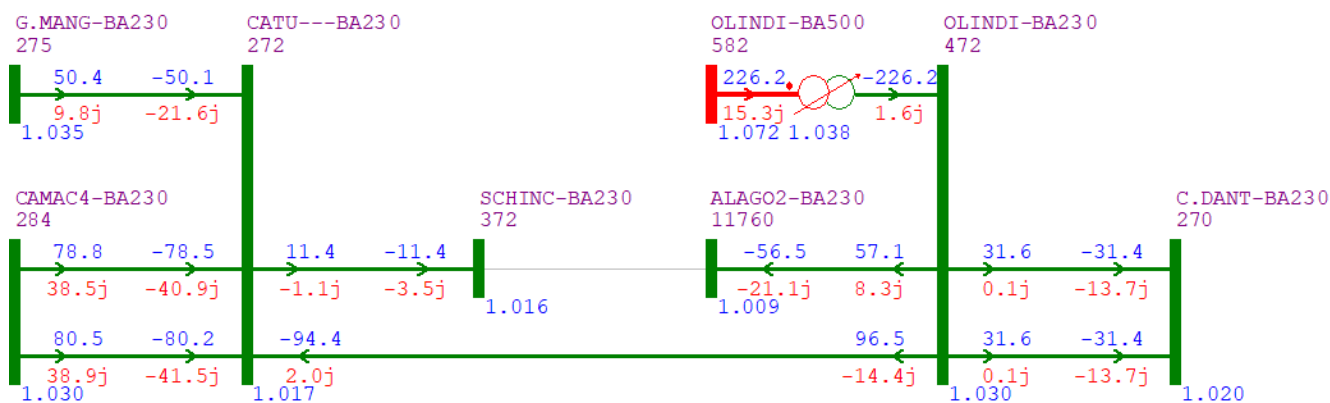


Diagrama de rede de distribuição de energia elétrica com barras e linhas de transmissão. As barras são representadas por retângulos verdes e as linhas de transmissão por linhas verdes. As barras são identificadas por nome e número: G.MANG-BA230 (275), CATU---BA230 (272), OLINDI-BA500 (582), OLINDI-BA230 (472), CAMAC4-BA230 (284), SCHINC-BA230 (372), ALAGO2-BA230 (11760) e C.DANT-BA230 (270). As linhas de transmissão são identificadas por nome e número: 50.3, -50.0, 5.8j, -17.5j, 1.028, 293.7, -293.7, 35.5j, -7.1j, 1.051, 1.013, 71.0, -70.6, -31.0, 31.1, -42.5, 42.6, -110.8, 112.8, 39.3, -39.1, 56.5j, -58.8j, 17.0j, -21.3j, 17.8j, -19.7j, -6.4j, 0.7j, 4.9j, -17.9j, 72.6, -72.2, -88.7, 90.6, 39.3, -39.1, 57.3j, -59.7j, -3.3j, -10.3j, 4.9j, -17.9j, 1.030, 1.013, 1.030, 1.016.

Diagram of the power distribution network for the 10kV busbar. The diagram shows a main busbar with several feeders and a tie line. The feeders are: G.MANG-BA230 (275), CATU---BA230 (272), OLINDI-BA500 (582), OLINDI-BA230 (472), CAMAC4-BA230 (284), SCHINC-BA230 (372), ALAGO2-BA230 (11760), and C.DANT-BA230 (270). The diagram includes voltage levels, power flows, and fault currents.

Feeder	Voltage (kV)	Power Flow (MW)	Power Flow (MVA)	Fault Current (kA)
G.MANG-BA230	275	95.4	-94.1	6.3j
CATU---BA230	272	113.9	-113.2	19.4j
OLINDI-BA500	582	101.8	-101.5	17.2j
OLINDI-BA230	472	33.3	-33.1	-8.0j
CAMAC4-BA230	284	181.8	-180.1	70.4j
SCHINC-BA230	372	101.8	-101.5	17.2j
ALAGO2-BA230	11760	33.3	-33.1	-8.0j
C.DANT-BA230	270	39.4	-39.1	6.3j

Diagrama de barras de um sistema de transmissão de energia elétrica. O diagrama mostra as conexões entre as barras com valores de impedância e reatância.

As barras e seus dados são:

- G.MANG-BA230 (275): 59.9, -59.4, 6.6j, -17.4j, 1.028
- CATU---BA230 (272): 23.2j, -26.8j, 23.3j, -24.8j, 1.007
- OLINDI-BA500 (582): 230.7, -230.7, 35.2j, -17.5j, 1.050, 1.010
- OLINDI-BA230 (472): 39.3, -39.1, 4.9j, -17.9j, 39.3, -39.1, 4.9j, -17.9j, 1.030, 1.016
- CAMAC4-BA230 (284): 94.7, -94.1, 62.9j, -64.1j, 96.8, -96.2, 63.7j, -65.0j, 1.030
- SCHINC-BA230 (372): 57.5, -68.9, 69.0, 23.3j, -24.8j, 1.007
- ALAGO2-BA230 (11760): -137.2, 140.4, -1.2j, 0.9j, 1.006
- C.DANT-BA230 (270): 39.3, -39.1, 4.9j, -17.9j, 1.016

Figura 8-22 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

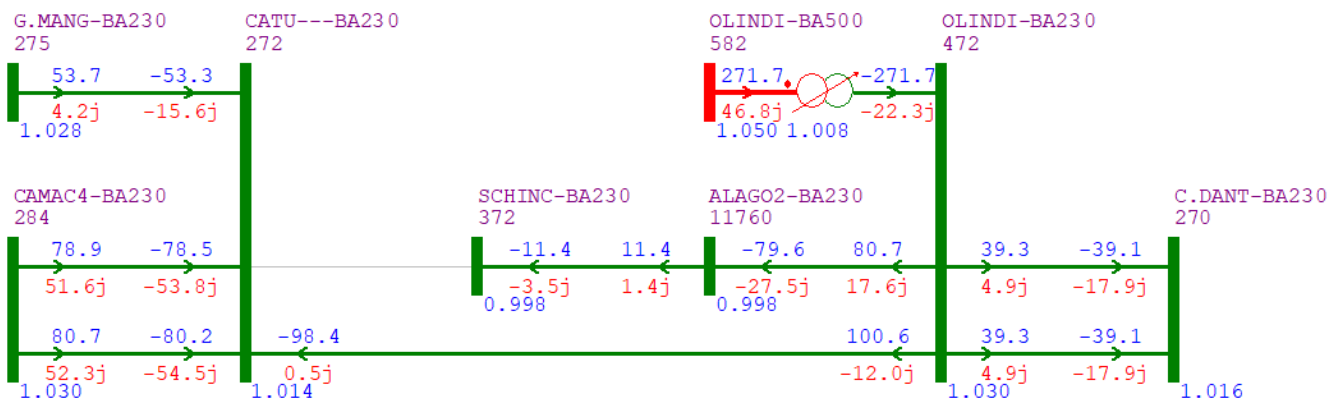


Figura 8-23 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

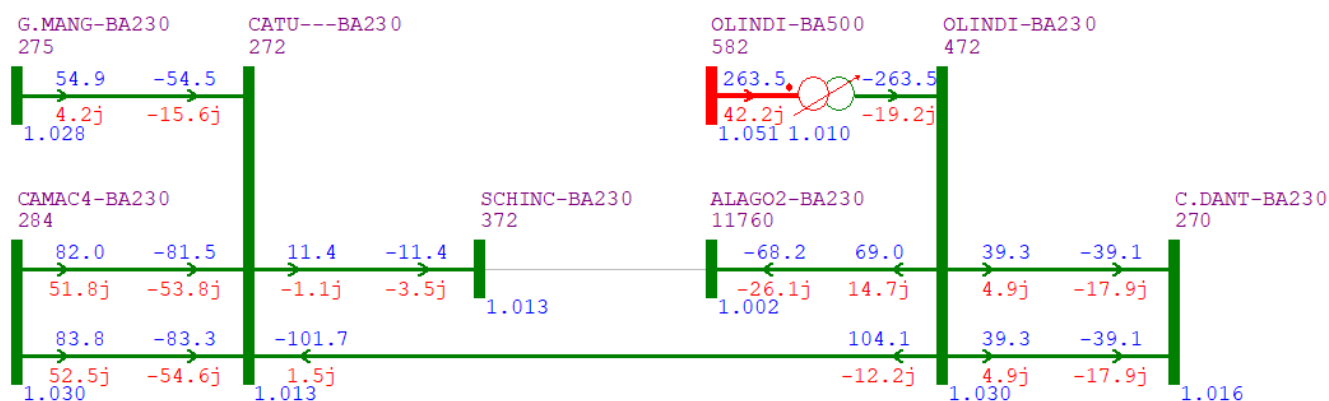


Figura 8-24 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

8.2 Alternativa 2

Conforme descrito no item 7.2, para solucionar os problemas de sobrecarga verificados no sistema de transmissão em 230 kV da região do Nordeste Baiano, a Alternativa 2 considera a implantação de um ATR 500/230 kV, 450 MVA, na SE Olindina, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Schincariol e desativação da LT 230 kV Schincariol – Catu C1.

Da Figura 8-25 a Figura 8-44 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência para os anos 2026 e 2035, em regime normal de operação e principais contingências, no patamar de carga média, cenários 1 e 2 (mais críticos para o escoamento na região).

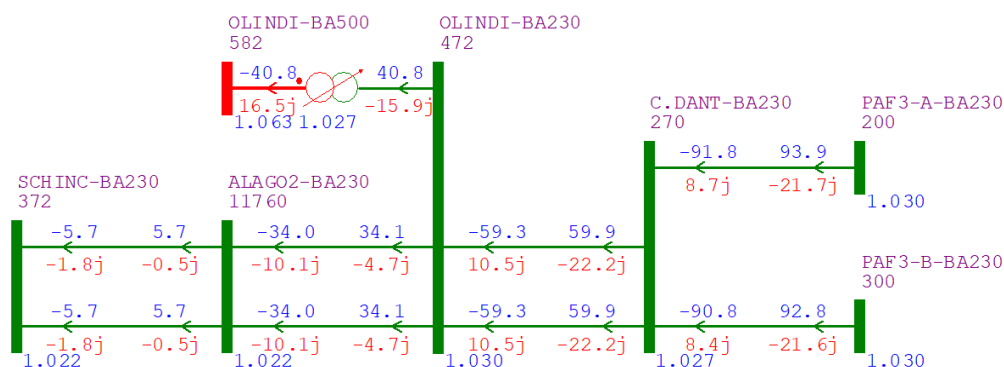


Figura 8-25 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

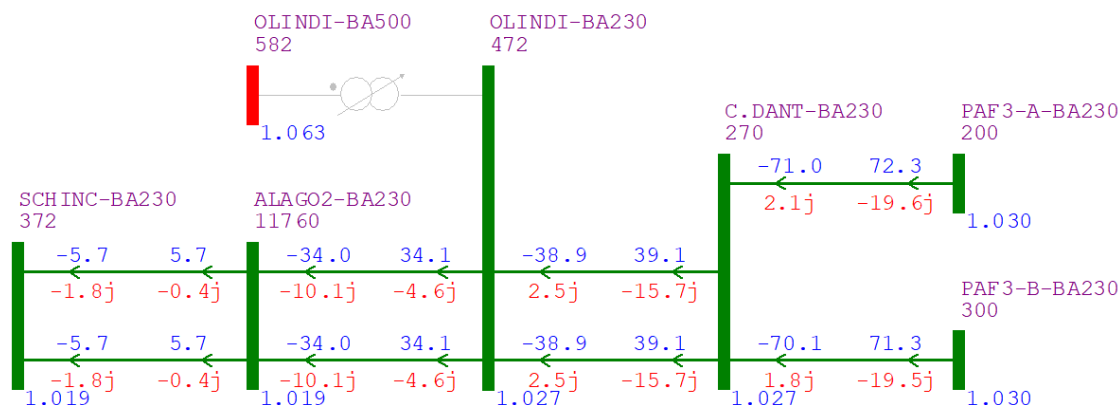


Figura 8-26 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

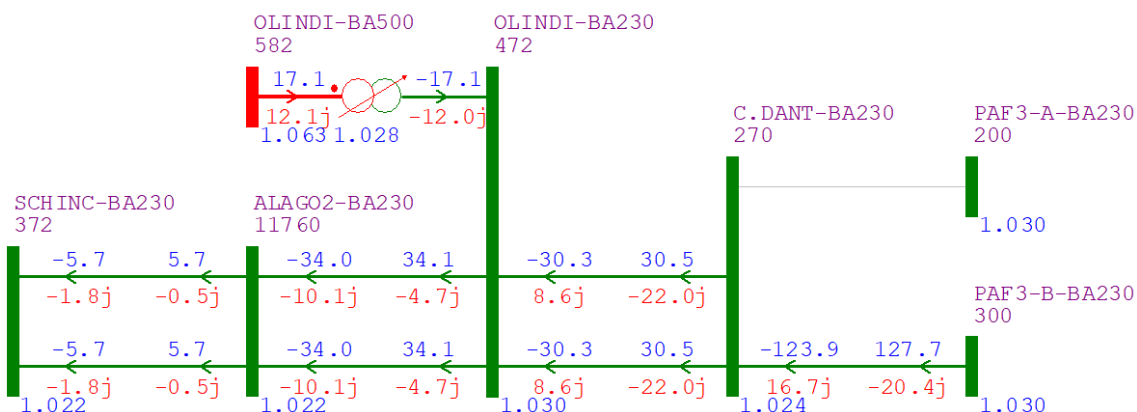


Figura 8-27 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

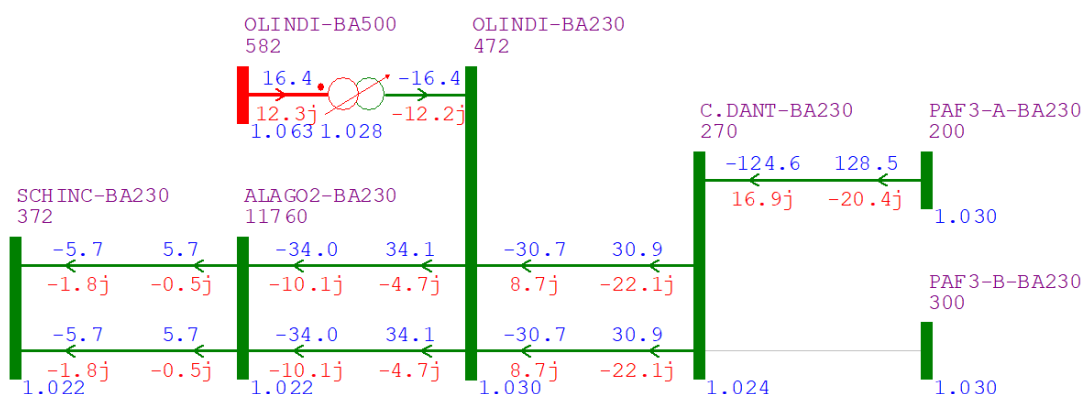


Figura 8-28 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

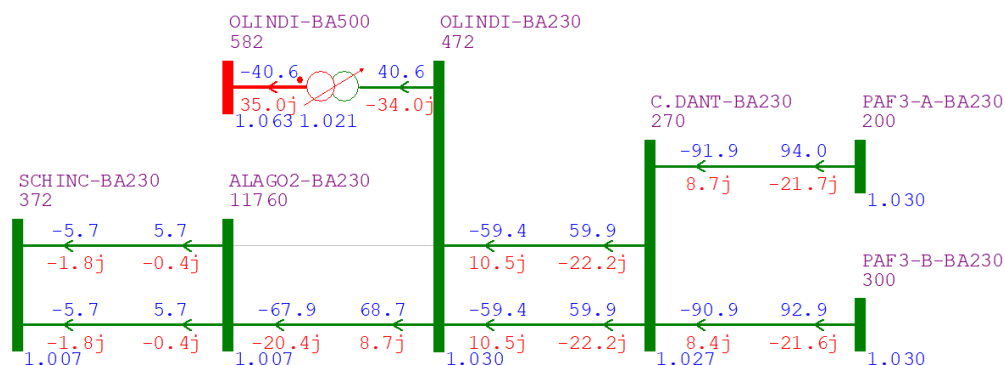


Figura 8-29 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

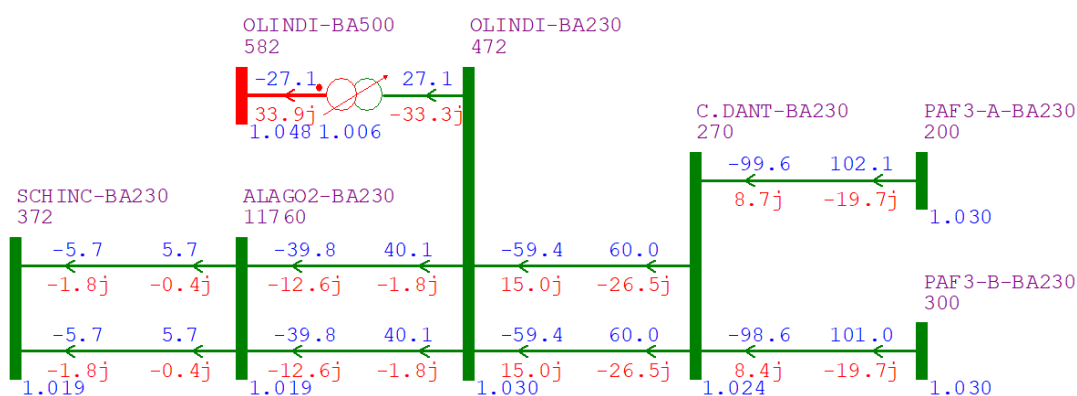


Figura 8-30 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

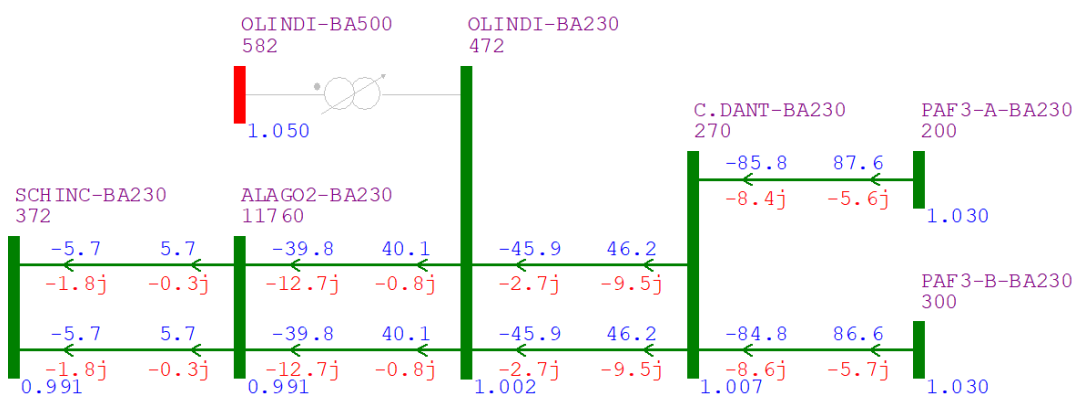


Figura 8-31 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

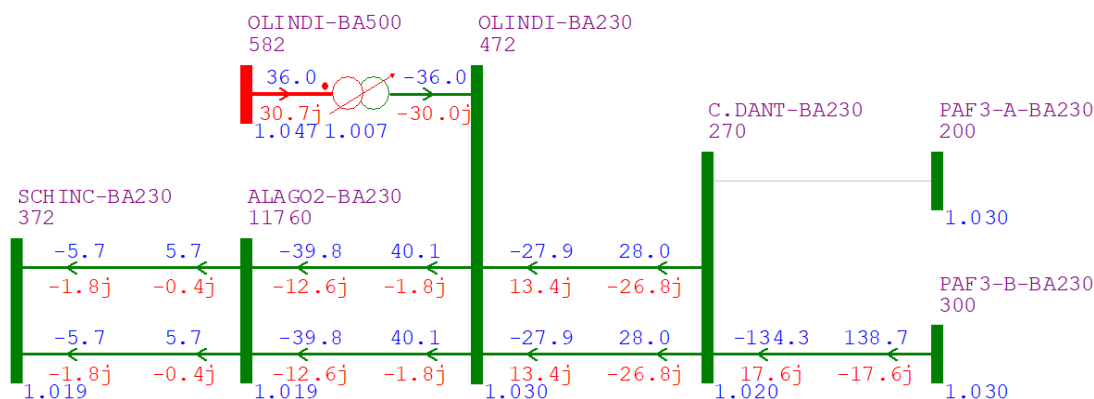


Figura 8-32 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

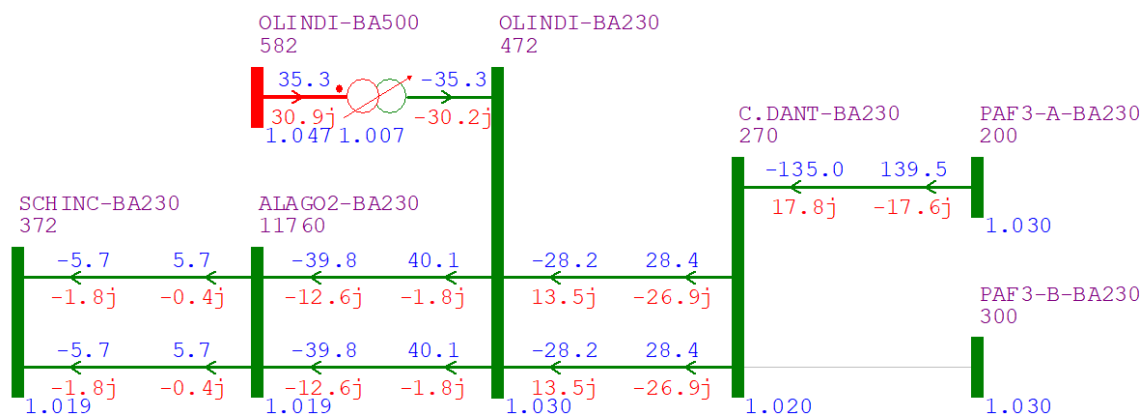


Figura 8-33 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

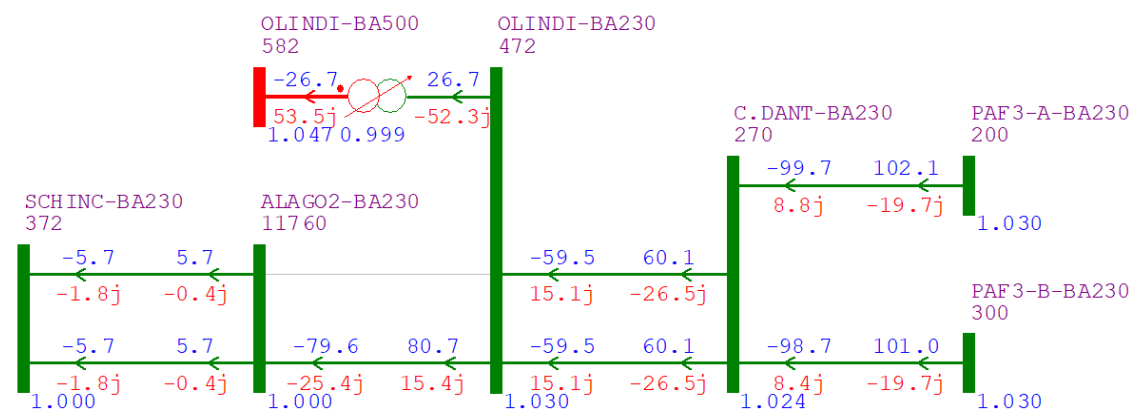


Figura 8-34 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

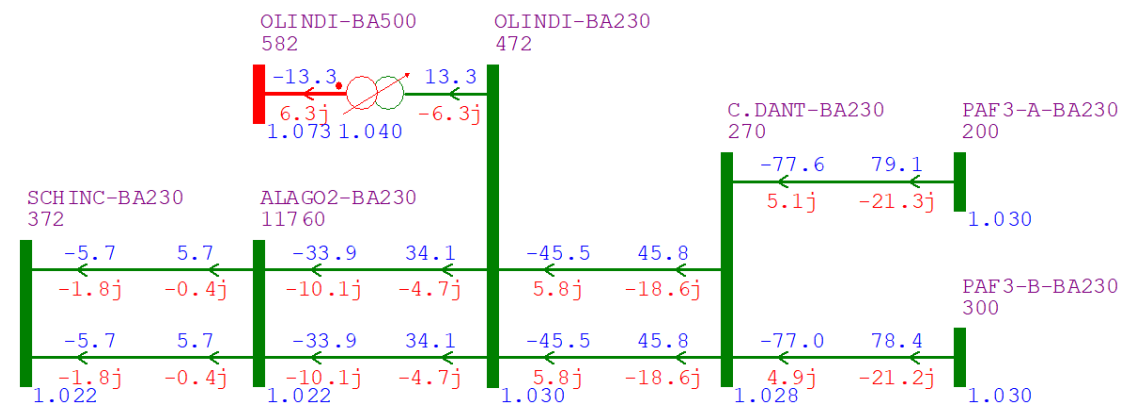


Figura 8-35 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

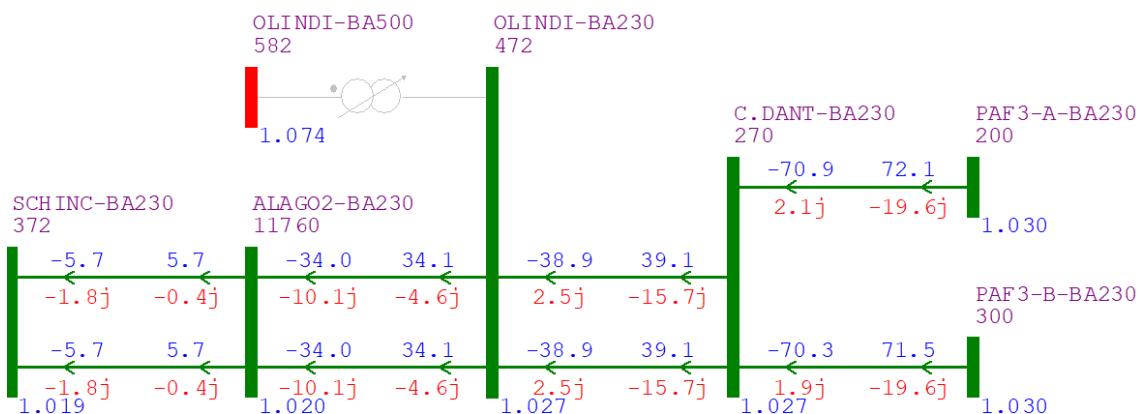
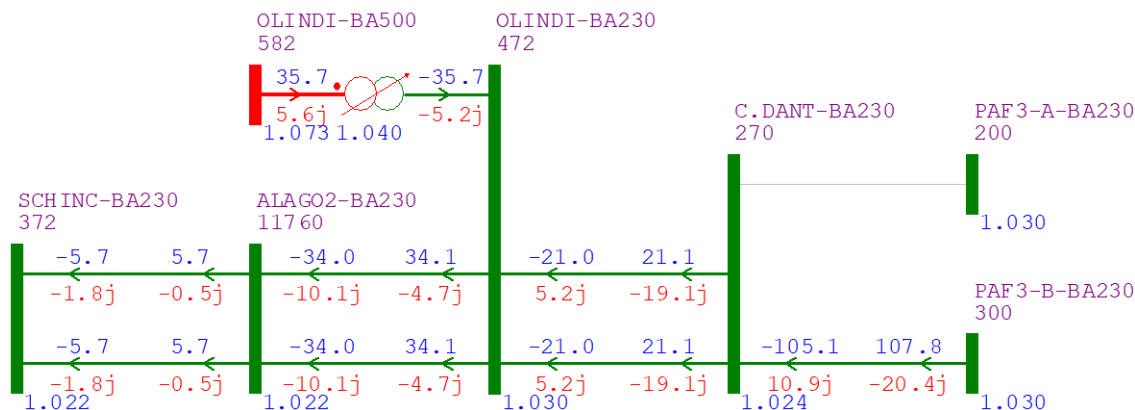
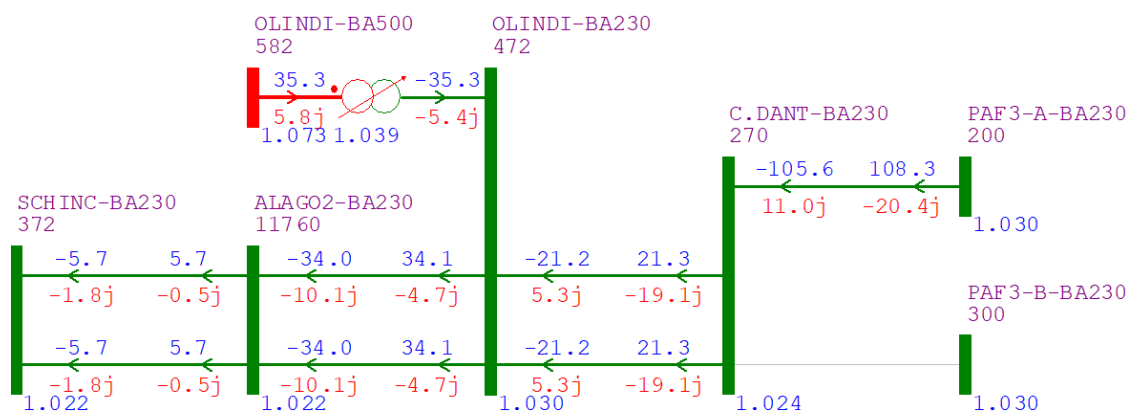


Figura 8-36 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026



**Figura 8-37 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média
– Ano 2026**



**Figura 8-38 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média
– Ano 2026**

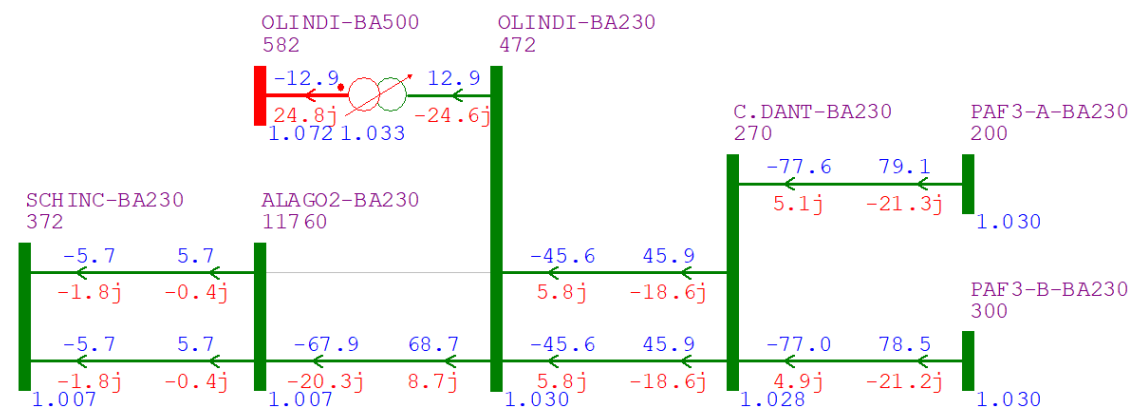


Figura 8-39 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

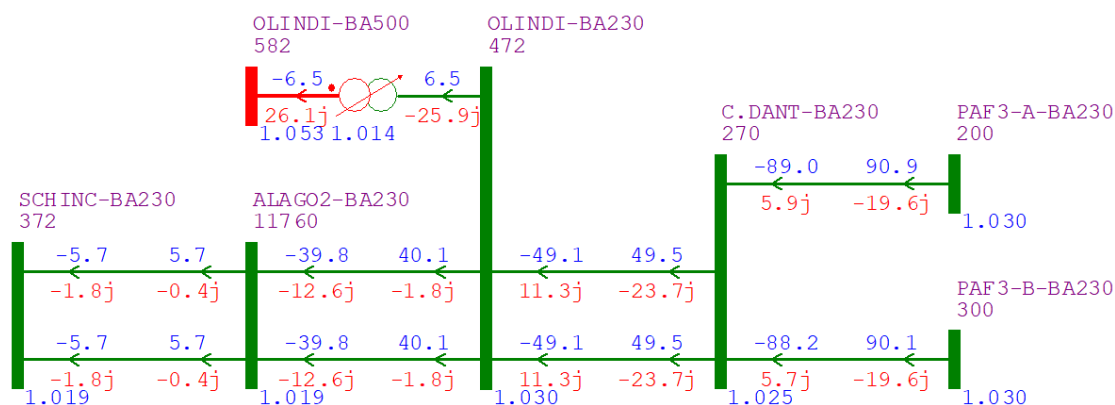


Figura 8-40 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

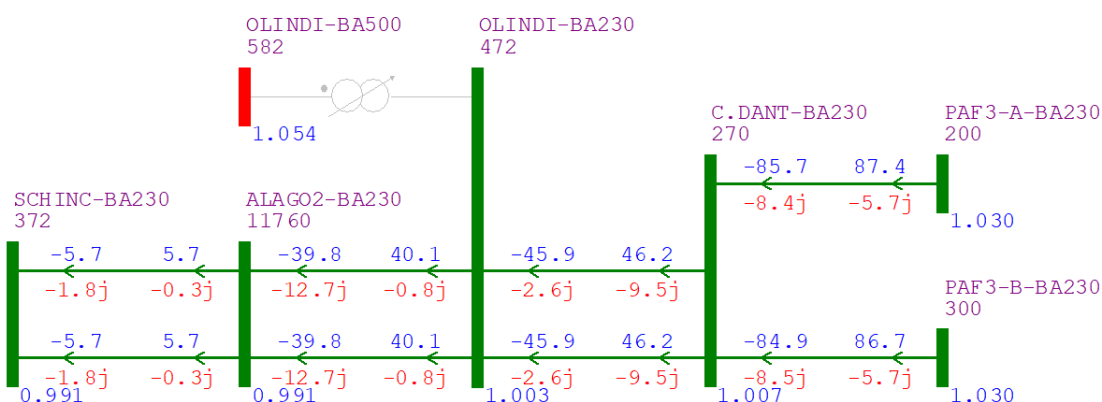


Figura 8-41 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

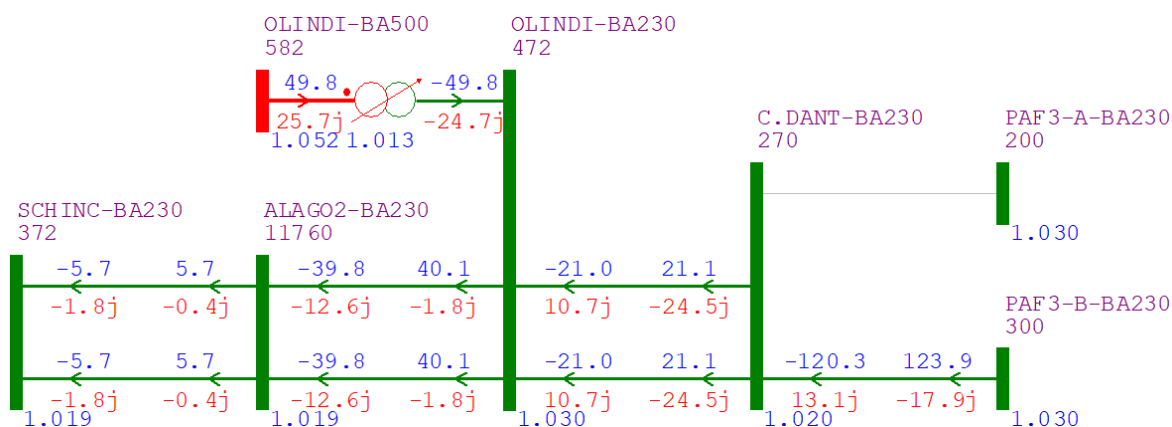


Figura 8-42 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C1 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

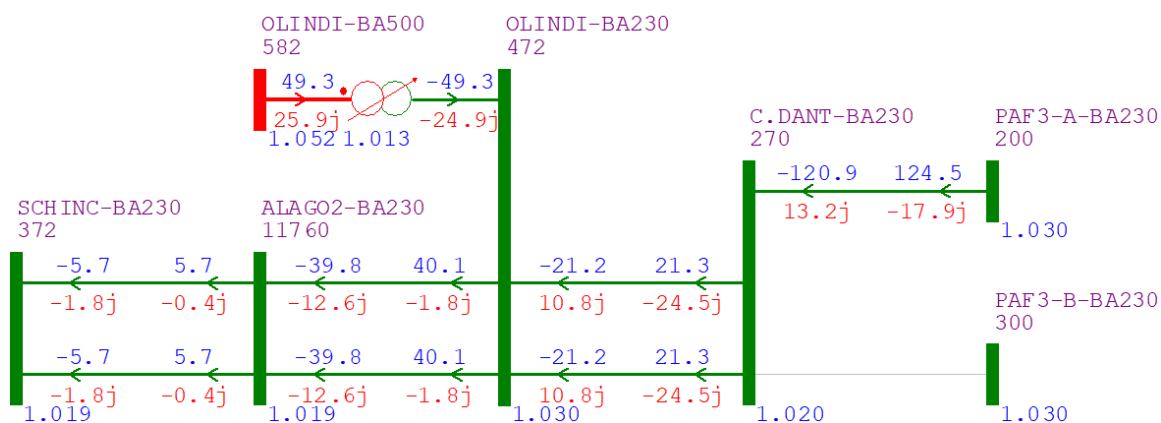


Figura 8-43 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas C2 – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

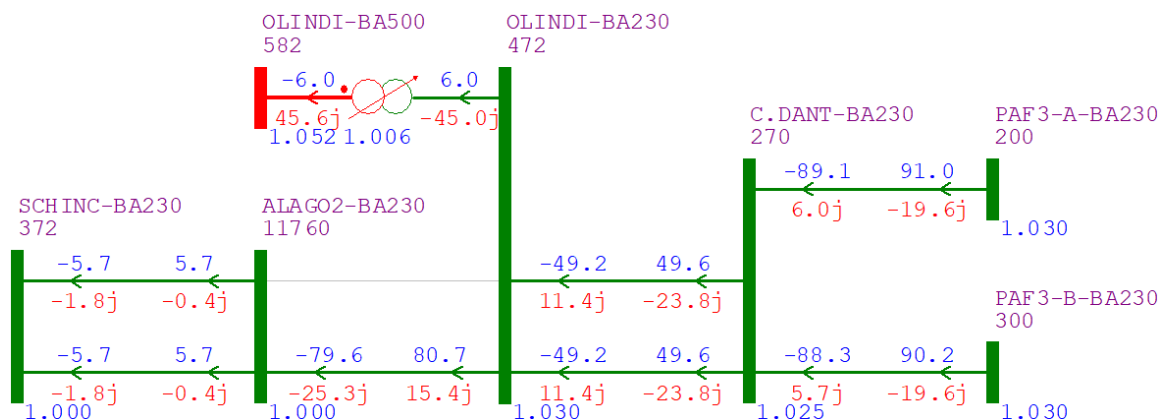


Figura 8-44 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

8.3 Alternativa 3

Conforme descrito no item 7.3, para solucionar os problemas de sobrecarga verificados no sistema de transmissão em 230 kV da região do Nordeste Baiano, a Alternativa 3 considera a implantação de um ATR 500/230 kV, 450 MVA, na SE Olindina, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II e desativação das LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C2 e C2

Da Figura 8-45 a Figura 8-68 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência para os anos 2026 e 2035, em regime normal de operação e principais contingências, no patamar de carga média, cenários 1 e 2 (mais críticos para o escoamento na região).

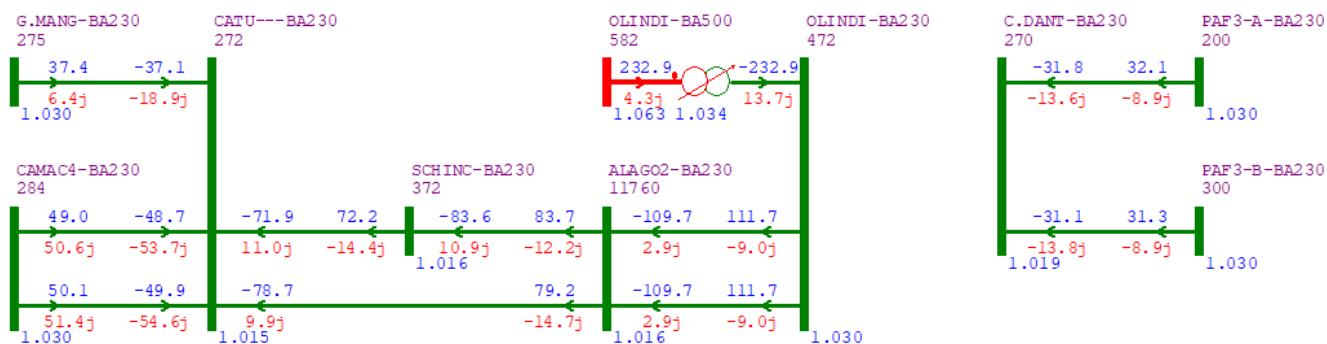


Figura 8-45 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

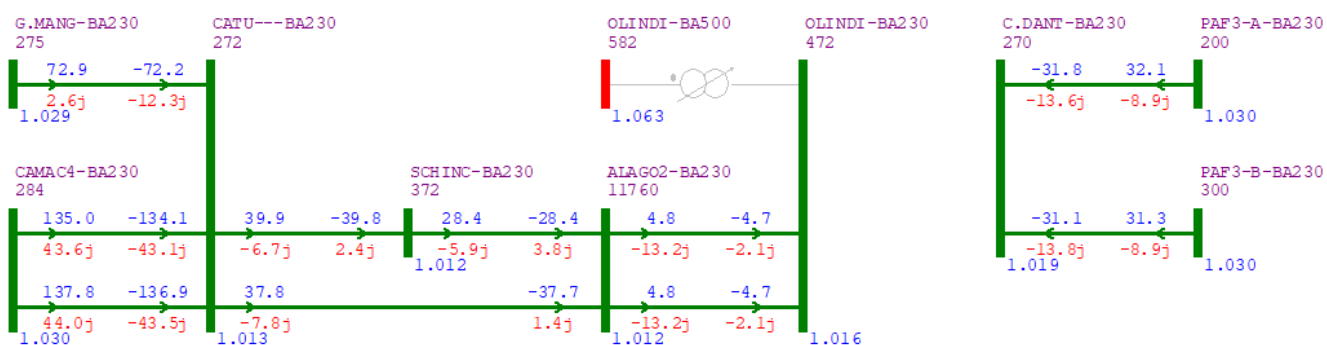


Figura 8-46 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

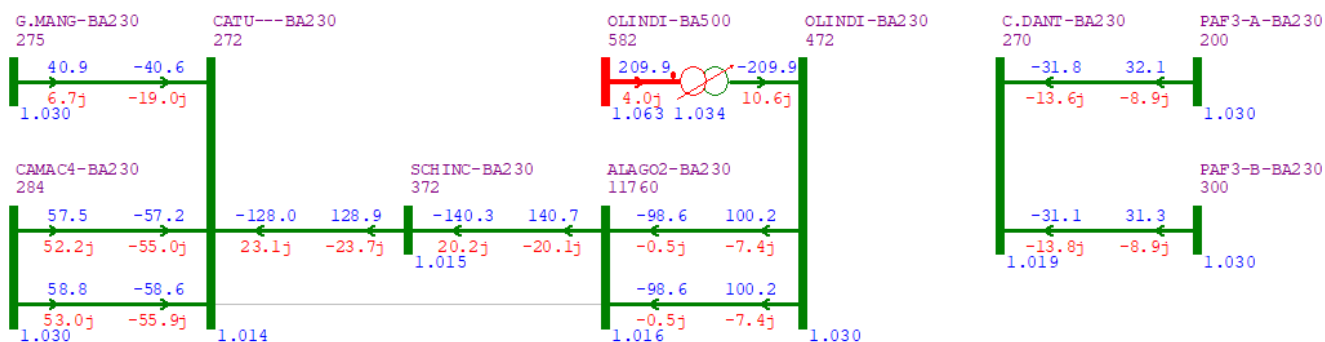


Figura 8-47 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

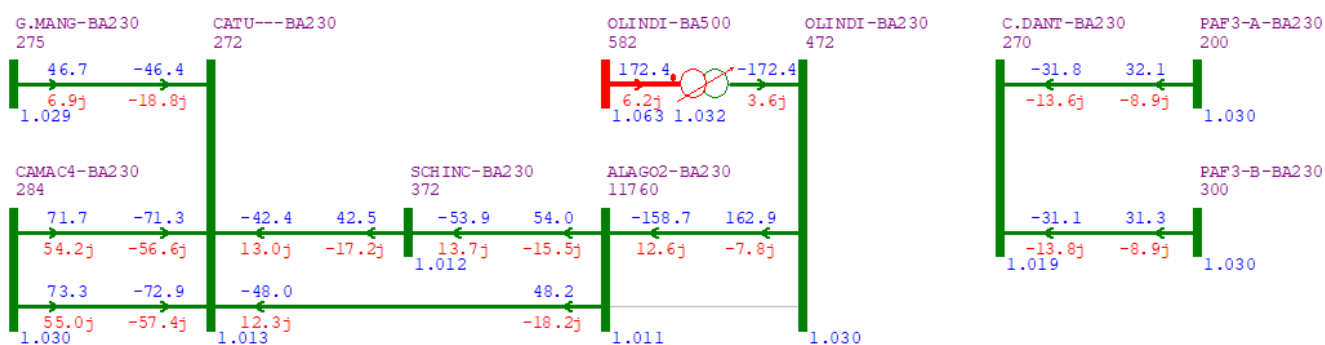


Figura 8-48 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

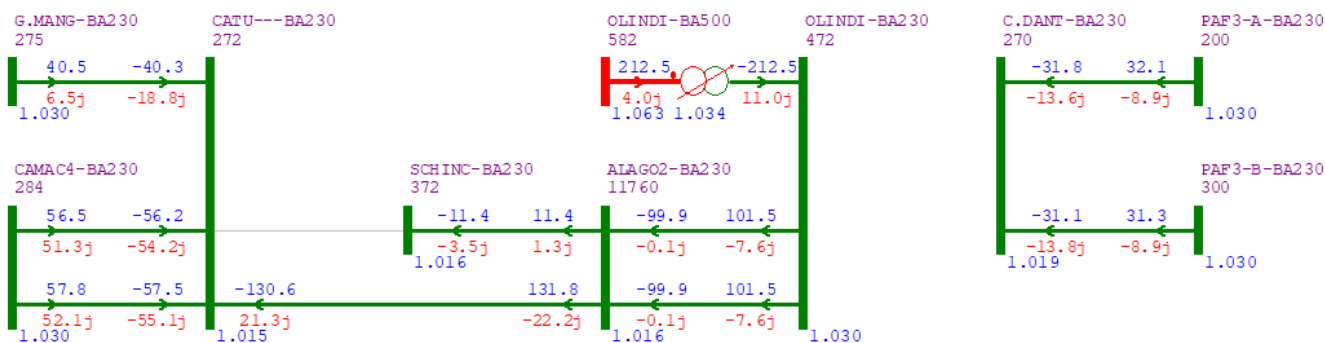


Figura 8-49 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

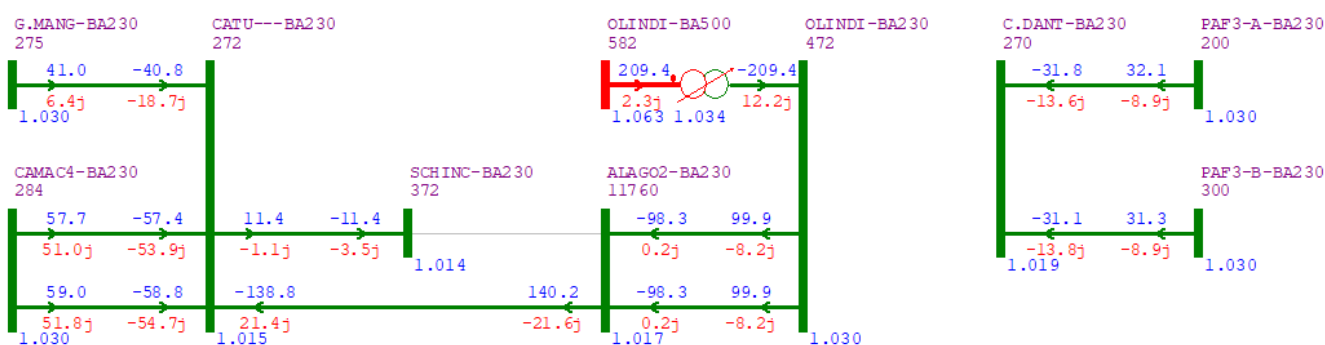


Figura 8-50 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

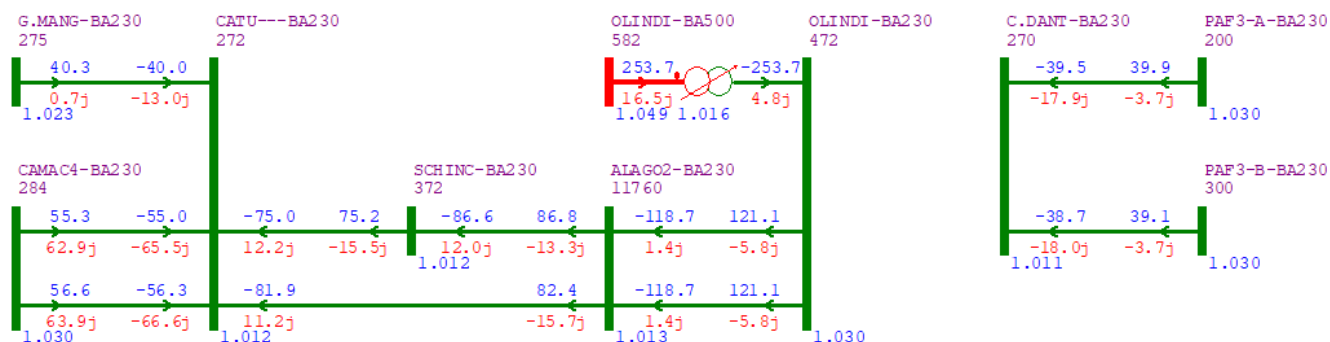


Figura 8-51 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

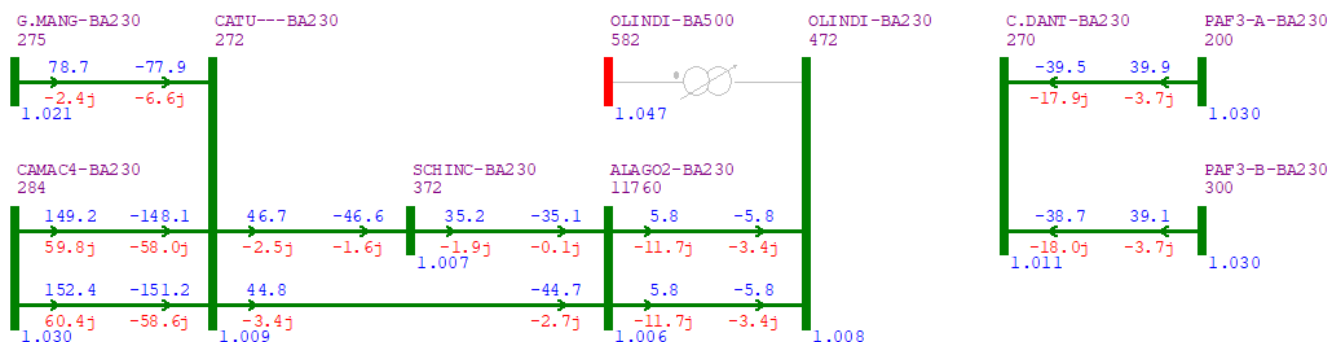


Figura 8-52 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

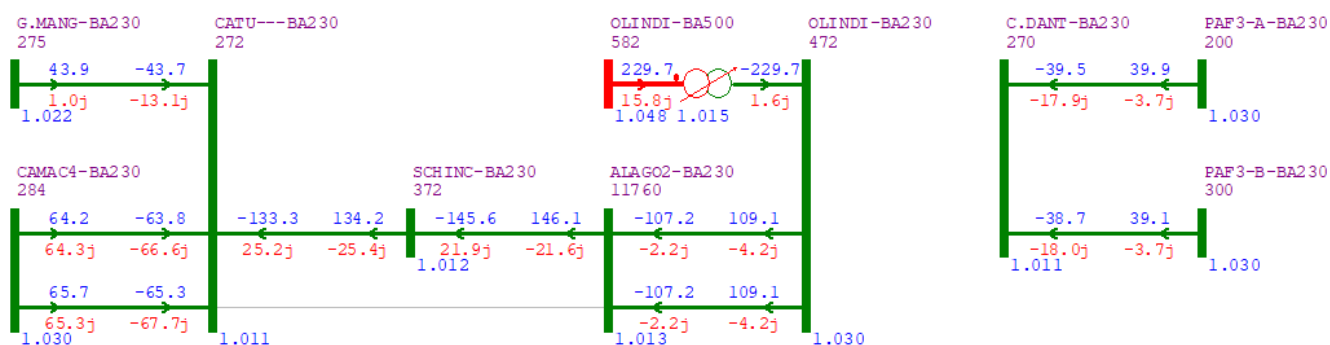


Figura 8-53 – Contingência da LT 230 kV Alagoínhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

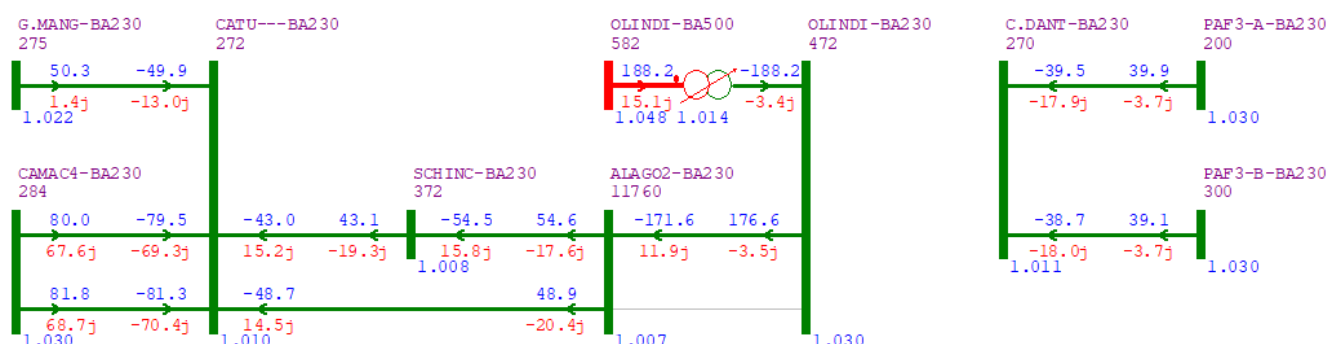


Figura 8-54 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoínhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

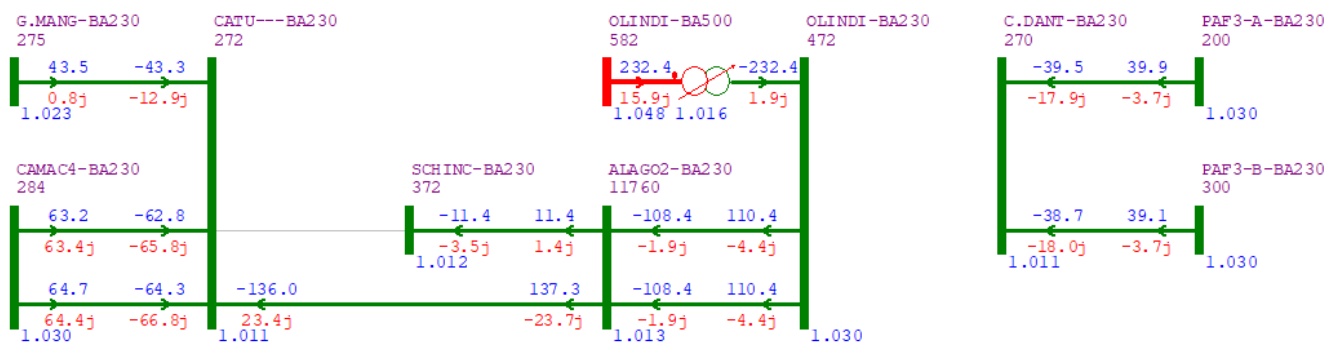


Figura 8-55 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

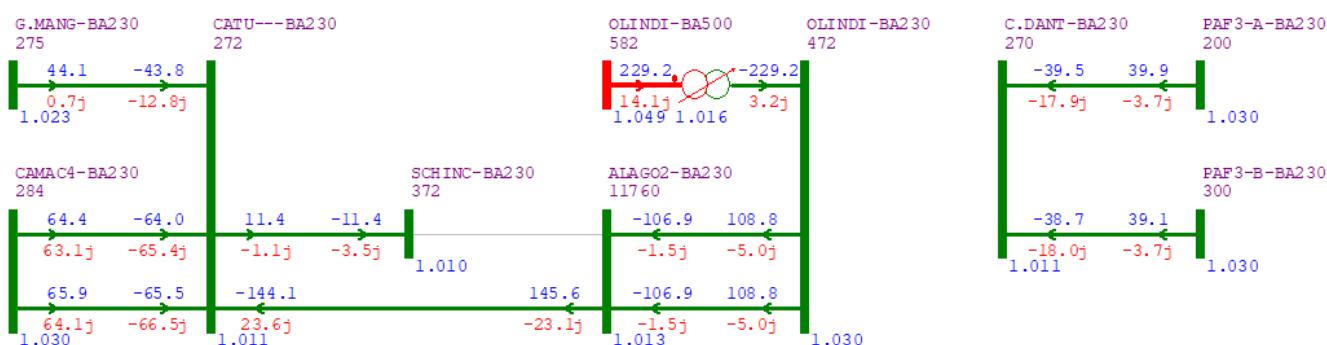


Figura 8-56 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

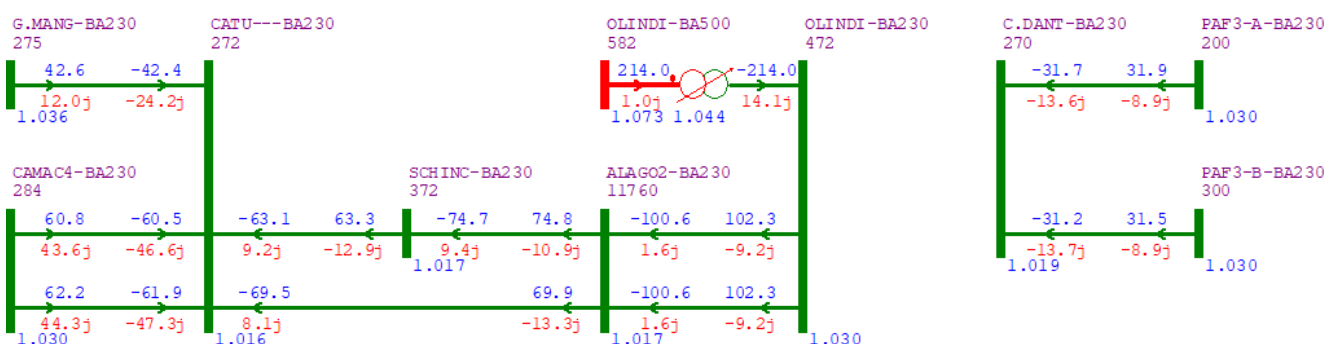


Figura 8-57 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

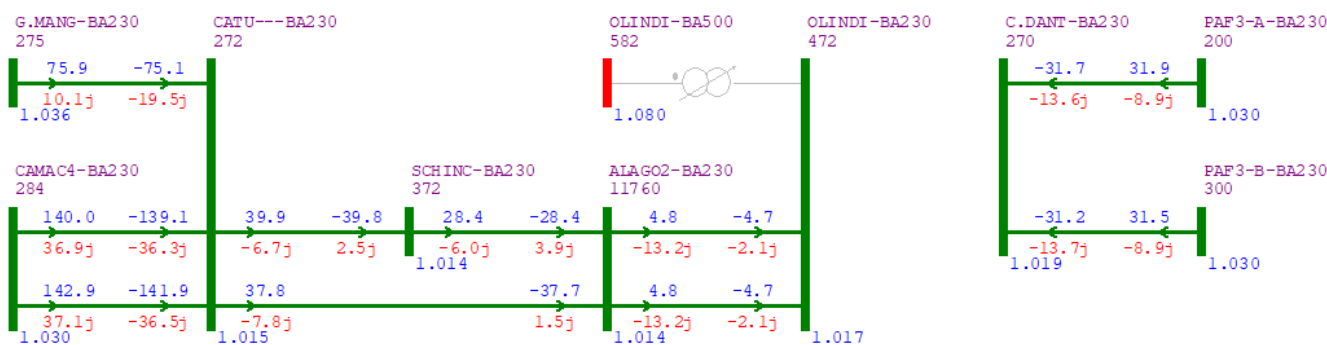


Figura 8-58 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

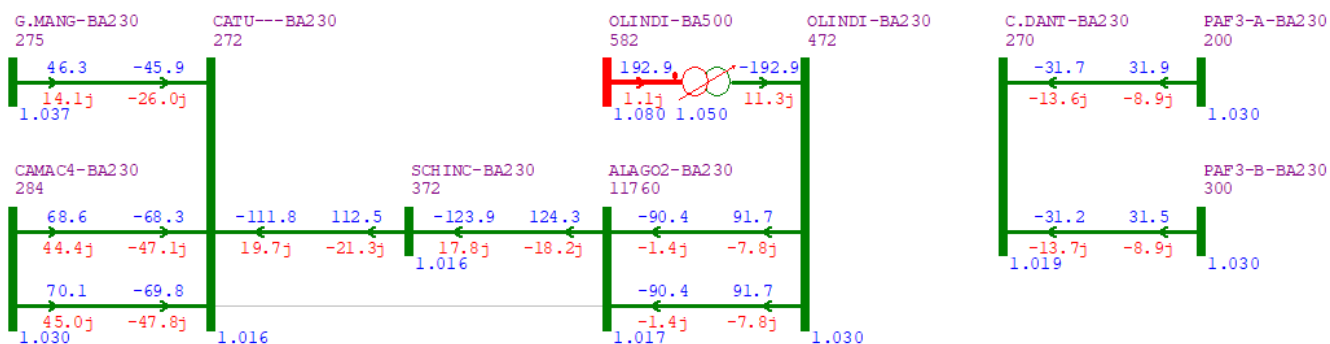


Figura 8-59 – Contingência da LT 230 kV Alagoínhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

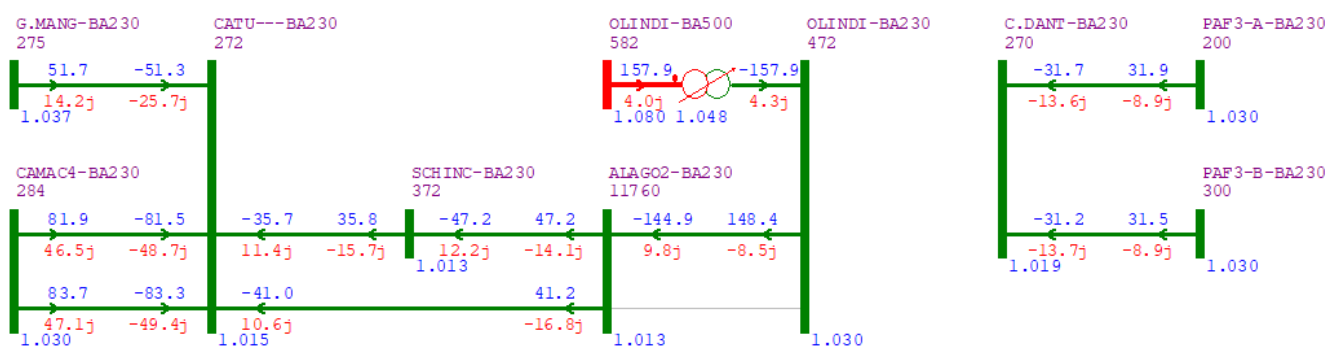


Figura 8-60 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoínhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

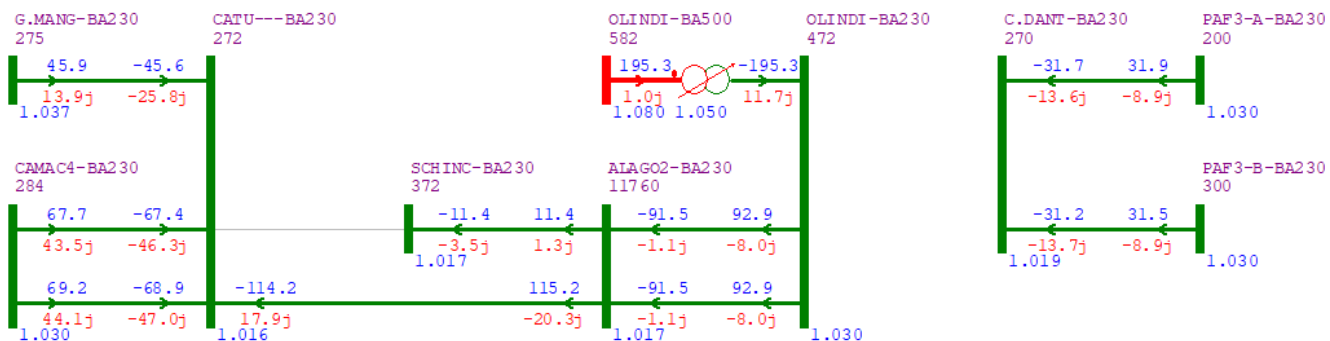


Figura 8-61 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

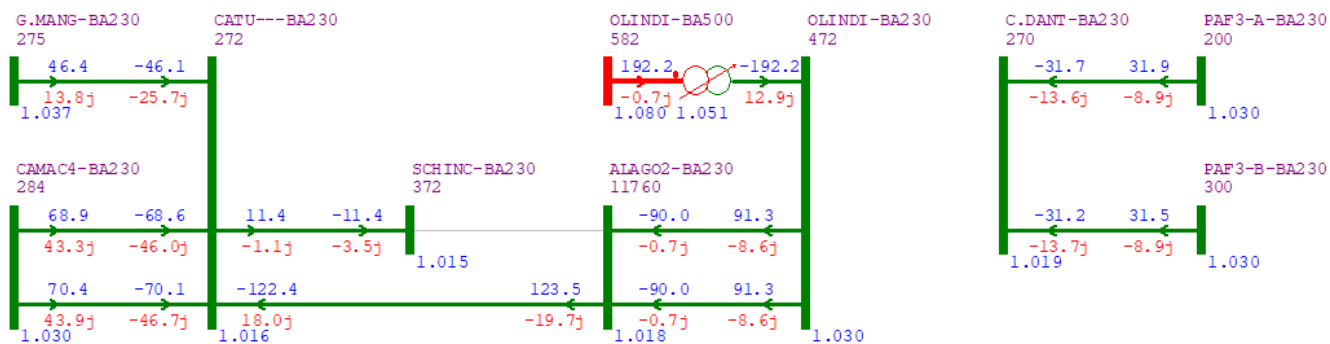


Figura 8-62 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoínhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

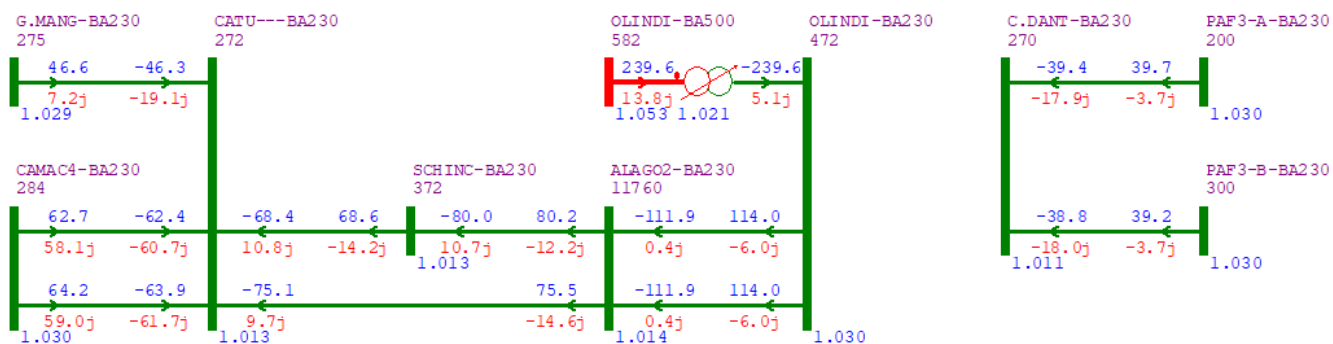


Figura 8-63 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

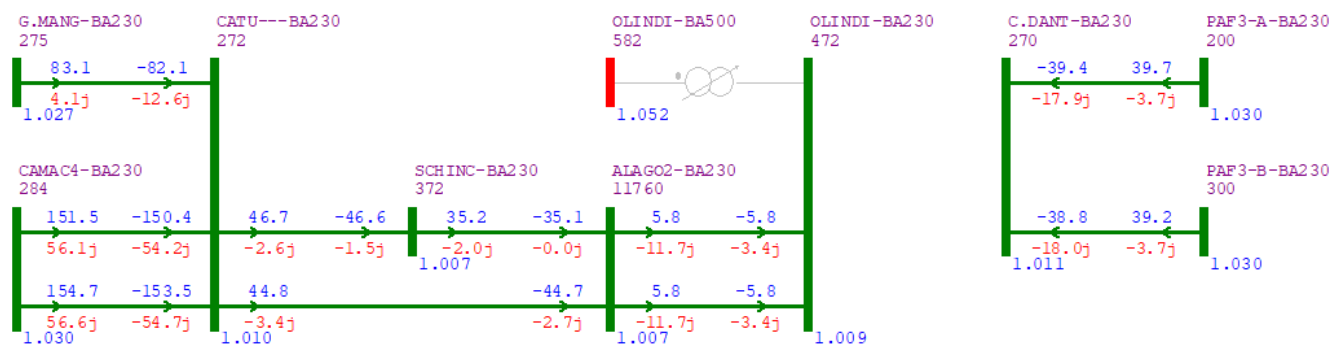


Figura 8-64 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

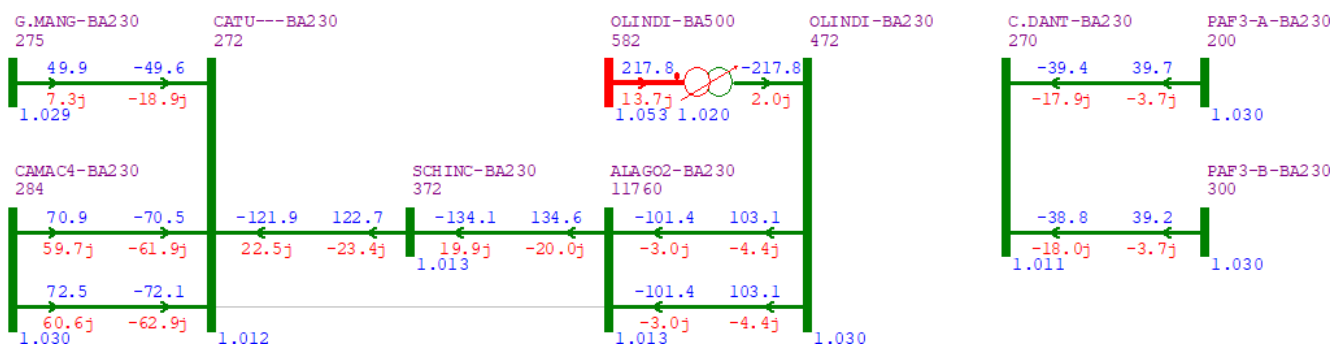


Figura 8-65 – Contingência da LT 230 kV Alagoínhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

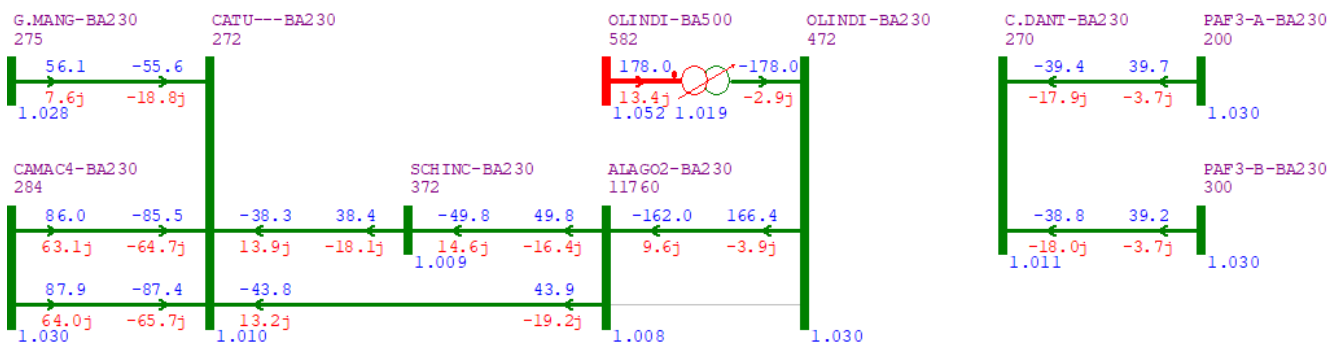


Figura 8-66 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoínhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

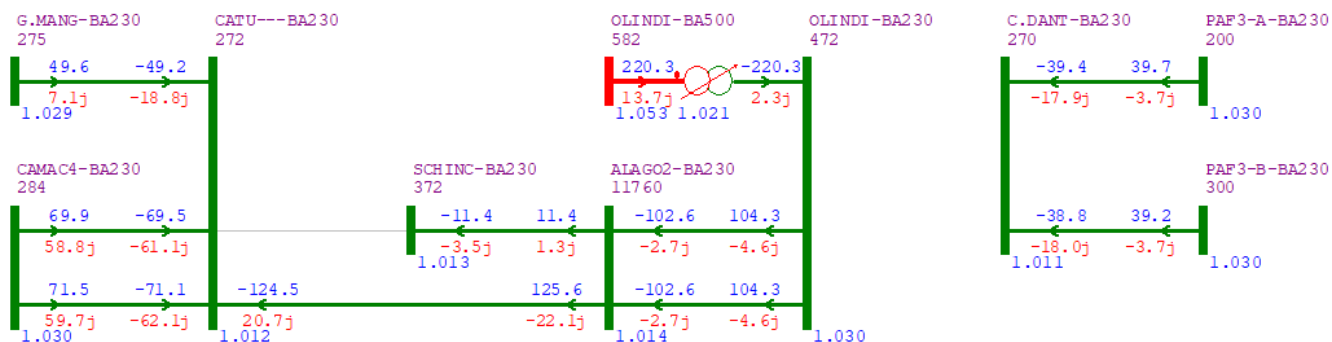


Figura 8-67 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

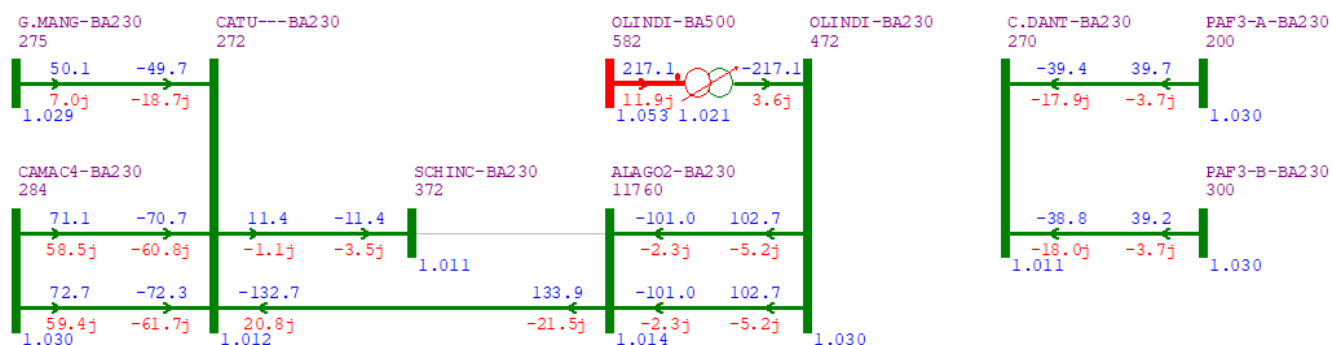


Figura 8-68 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

8.4 Alternativa 4

Conforme descrito no item 7.4, para solucionar os problemas de sobrecarga verificados no sistema de transmissão em 230 kV da região do Nordeste Baiano, a Alternativa 4 considera a implantação da LT 230 kV Olindina - Catu C3, C4 (CD), 130 km, LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C3, 85 km e P. Afonso III – Cícero Dantas C3, 150 km. A expansão do sistema em 230 kV dispensa a necessidade de implantação do ATR 500/230 kV na SE Olindina.

Da Figura 8-69 a Figura 8-96 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência para os anos 2026 e 2035, em regime normal de operação e principais contingências, no patamar de carga média, cenários 1 e 2 (mais críticos para o escoamento na região).

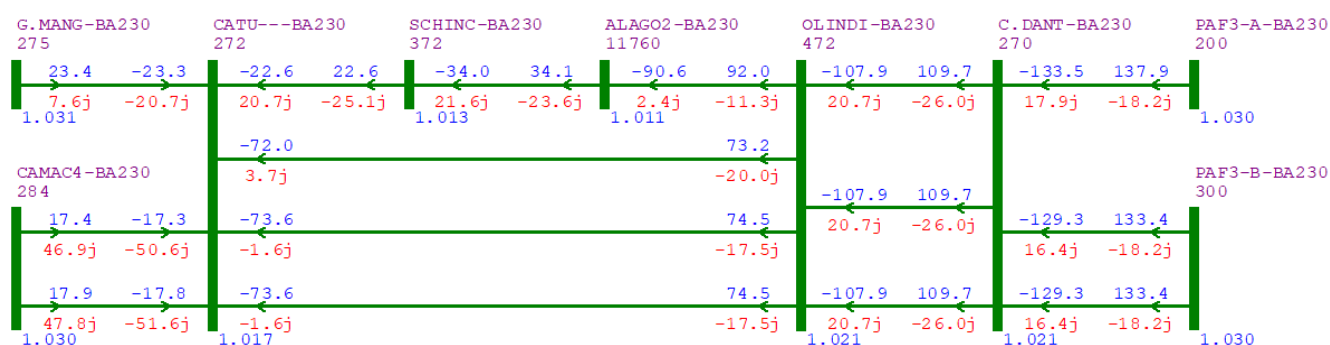


Figura 8-69 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

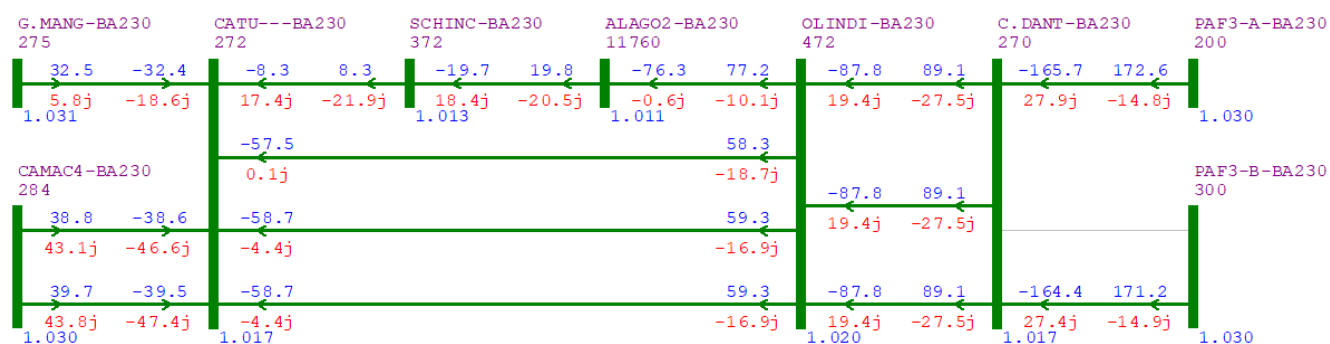


Figura 8-70 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

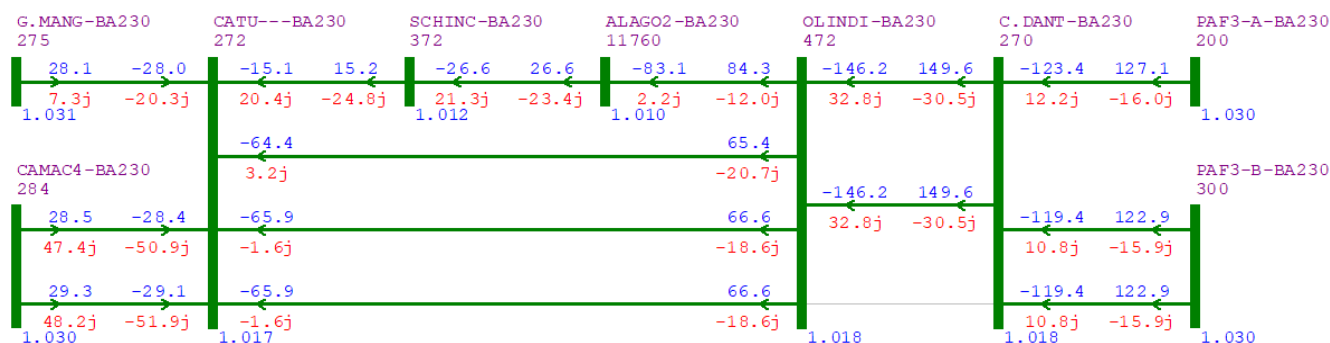


Figura 8-71 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

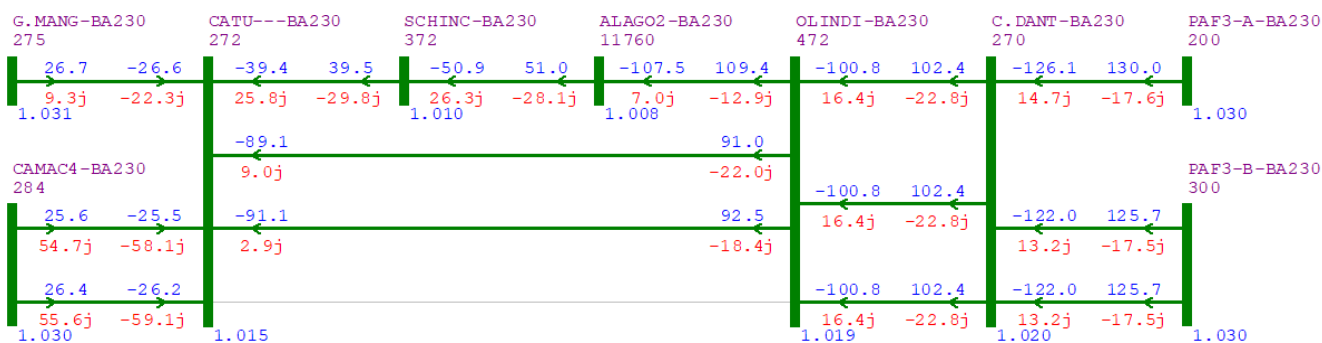


Figura 8-72 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

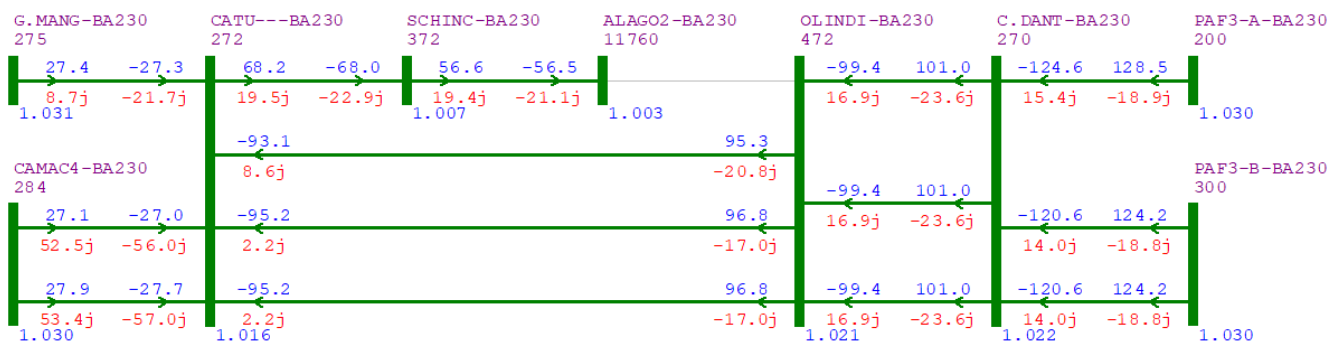


Figura 8-73 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

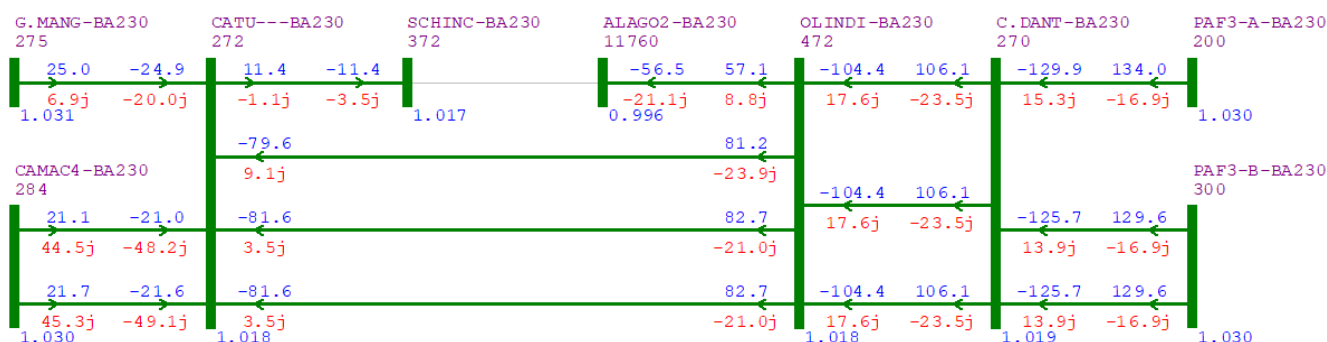


Figura 8-74 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

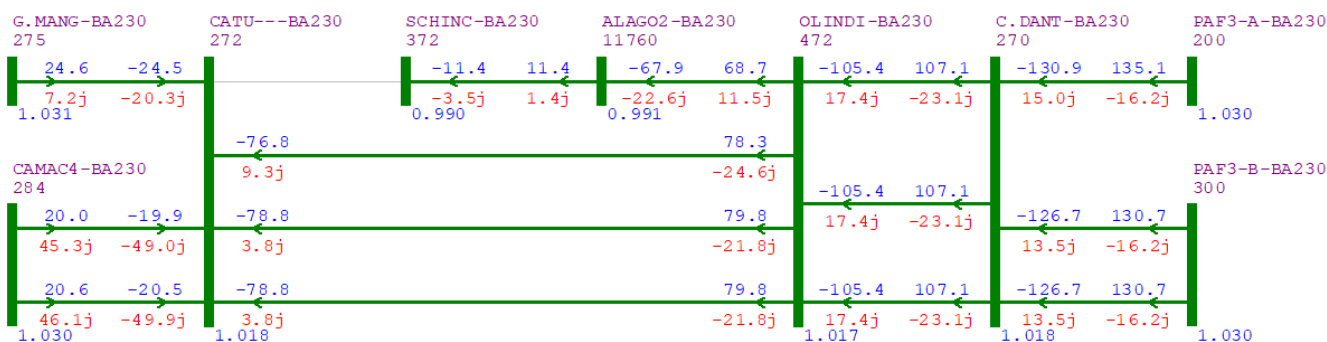


Figura 8-75 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

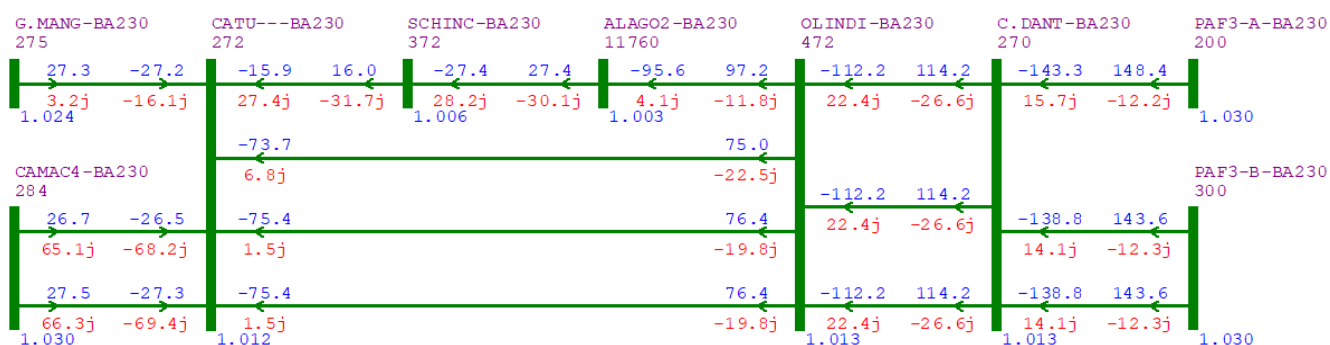


Figura 8-76 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

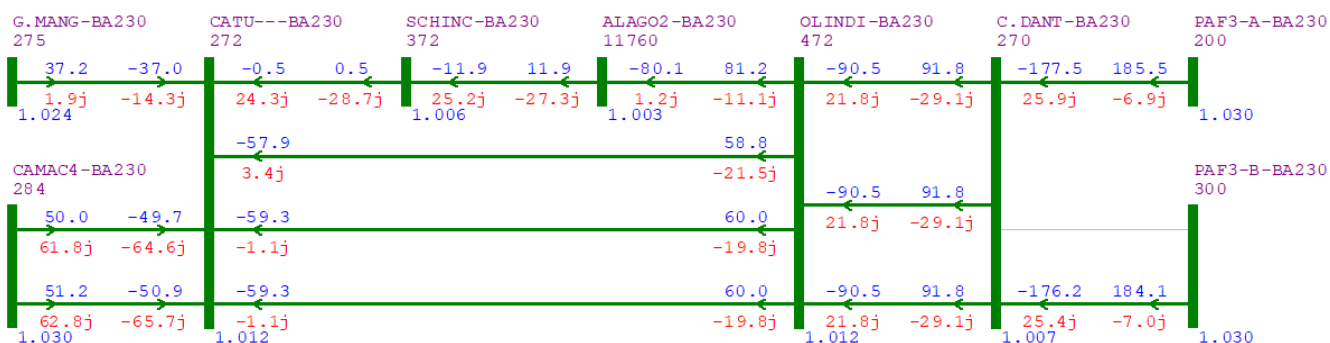


Figura 8-77 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

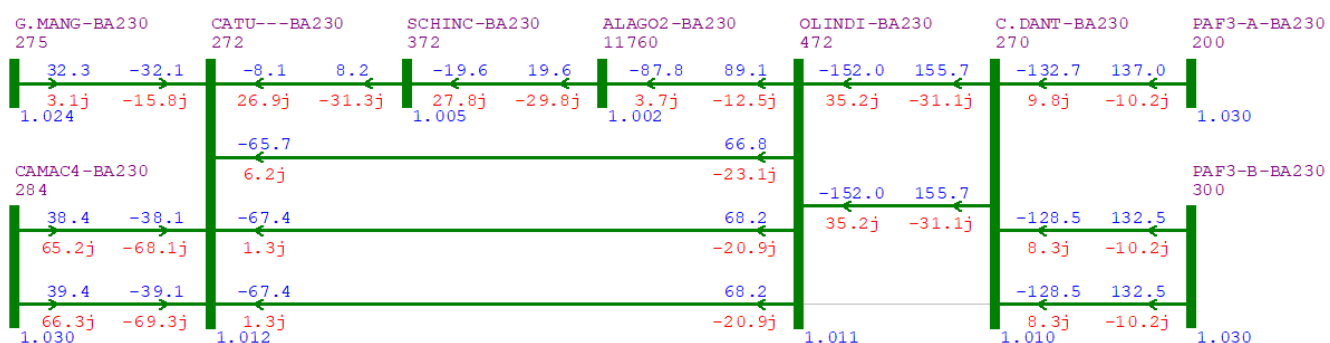


Figura 8-78 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

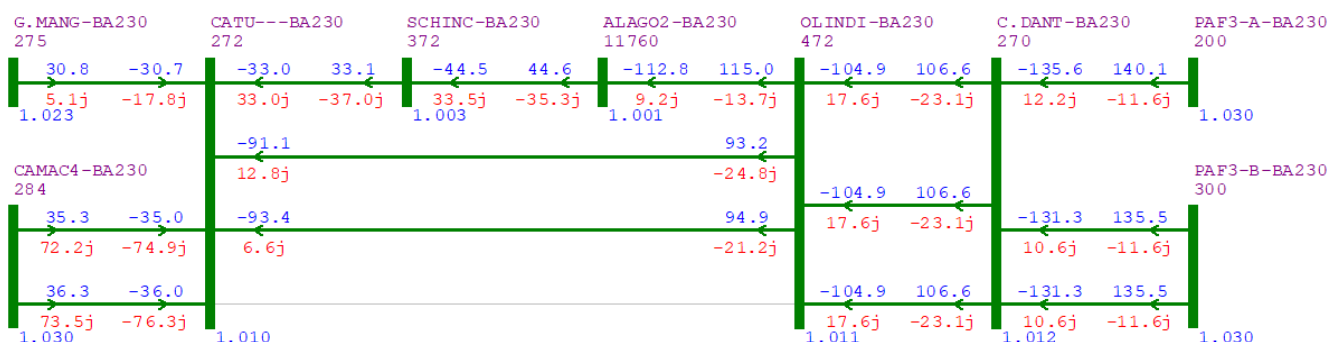
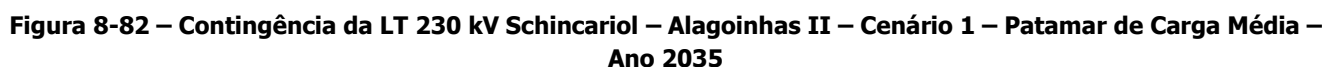
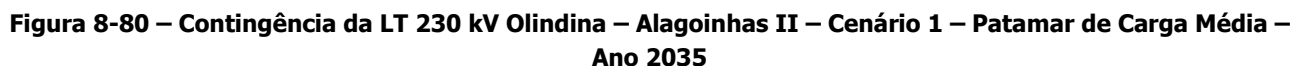


Figura 8-79 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035



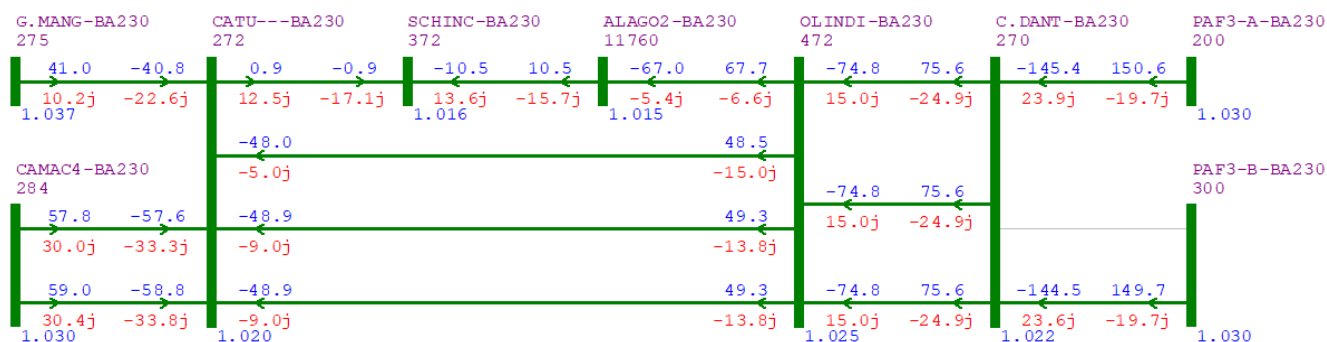


Figura 8-84 – Contingência da LT 230 kV P. Afonso III – C. Dantas – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

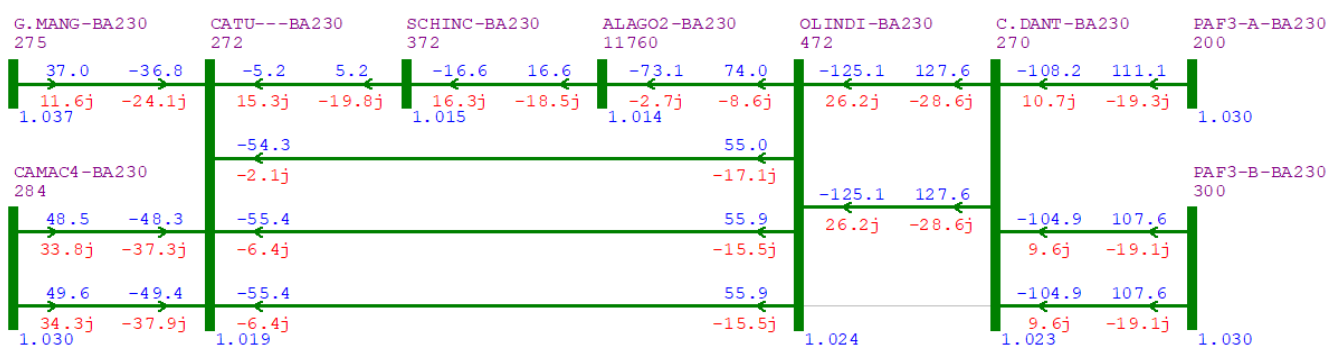


Figura 8-85 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

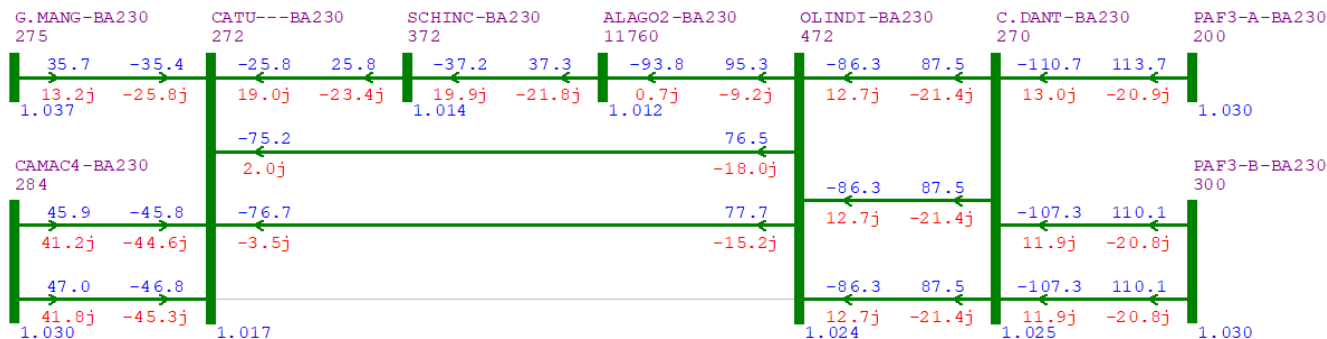


Figura 8-86 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

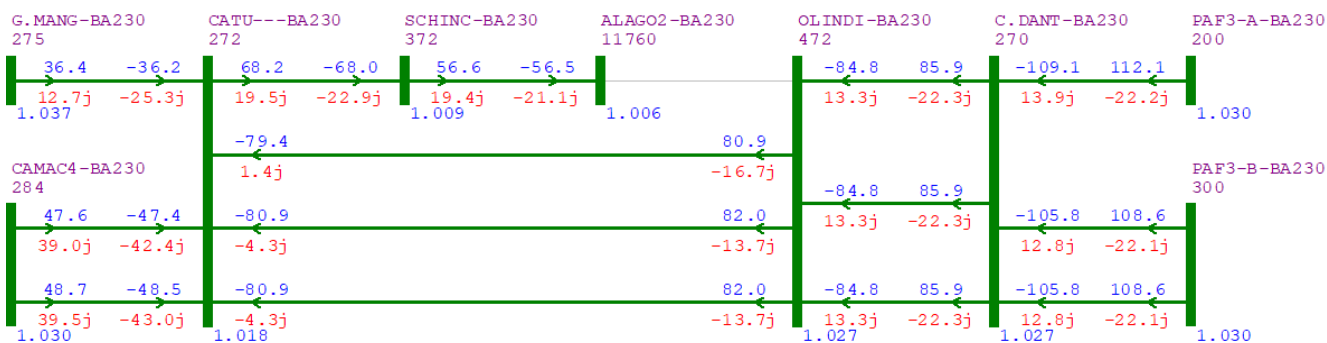


Figura 8-87 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026



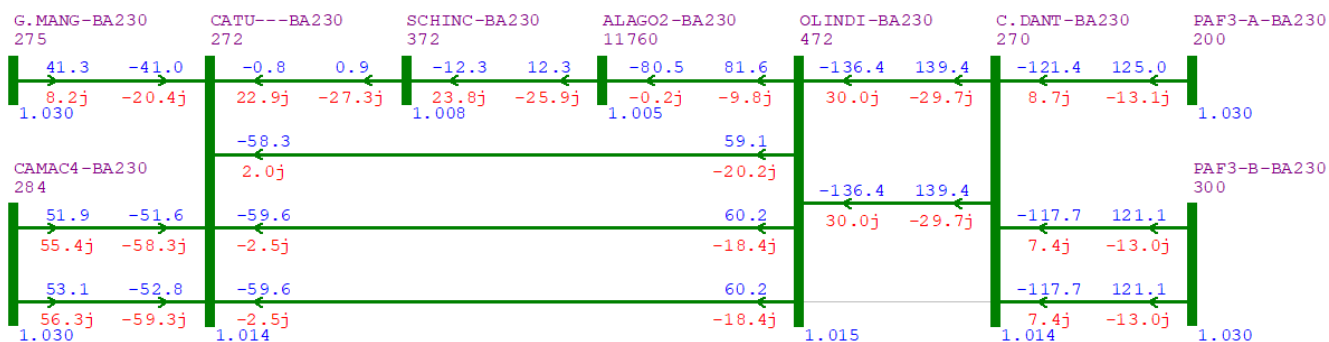


Figura 8-92 – Contingência da LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

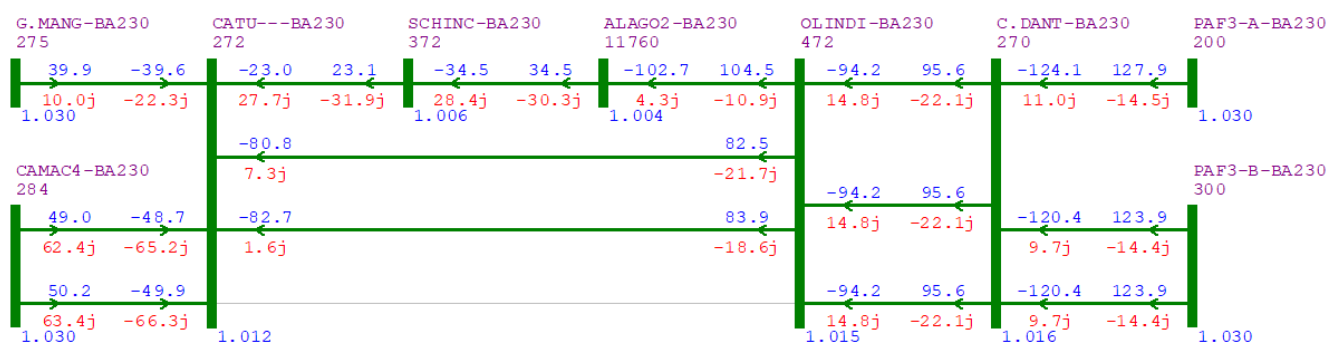


Figura 8-93 – Contingência da LT 230 kV Olindina - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

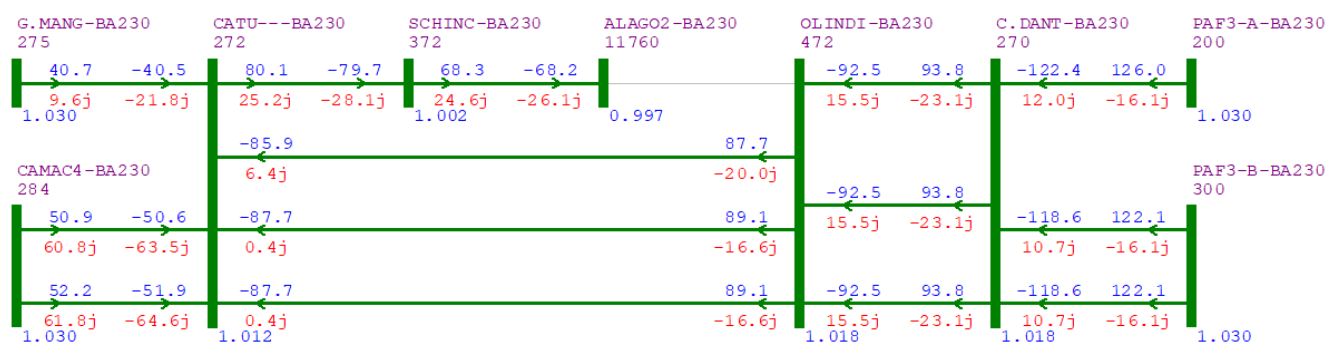


Figura 8-94 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

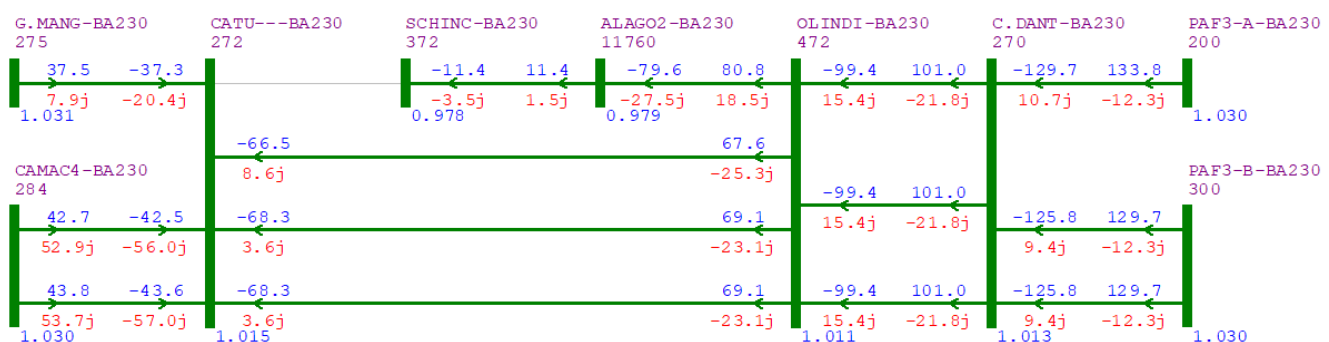


Figura 8-95 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

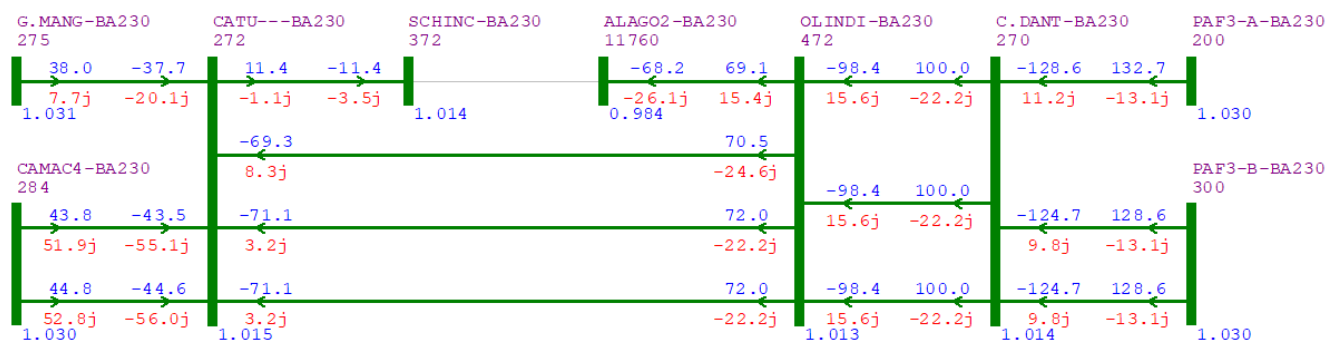


Figura 8-96 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

9 ANÁLISE ECONÔMICA

Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas foi utilizado o documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2017", Ref.[4], atualizado para 05/2019; e o método dos rendimentos necessários, com o truncamento das séries temporais no ano 2035. Para valorar a desativação de linhas de transmissão, considerou-se 10% do custo de implantação de uma nova LT.

Para valoração das perdas elétricas, utilizou-se custo de 247,44 R\$/MWh, calculado com base no custo marginal de expansão da geração informado pela EPE. Para ponderação das perdas, foram simulados os patamares de carga Pesada, Média e Leve, cenários 1, 2, 3 e 4, com 25% do tempo de permanência em cada cenário. O detalhamento das perdas elétricas em cada um dos cenários e patamares é apresentado no Anexo 15.4.

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

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

Alternativas	Investimento	Δ Perdas	Total	%	Ordem
Alternativa 1	31.359	10.501	41.861	124%	3º
Alternativa 2	32.212	3.549	35.761	106%	2º
Alternativa 3	33.614	0	33.614	100%	1º
Alternativa 4	81.481	4.728	86.209	256%	4º

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 3, que é a alternativa de mínimo custo global.

O plano de obras das alternativas e custos associados estão apresentados no Anexo 15.3.

10 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE – CONEXÃO DO COMPLEXO EÓLICO CANUDOS I

Conforme descrito no relatório Ref.[6], o Complexo Eólico Canudos I terá capacidade nominal de projeto em torno de 1.500 MW, com previsão de instalação até o ano de 2025. A sua conexão na Rede Básica será através da SE 500 kV Jeremoabo, no seccionamento da linha de transmissão 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina.

Para avaliar a robustez do sistema de transmissão recomendado neste estudo, realizou-se análise de sensibilidade para a conexão do Complexo Eólico Canudos I, no seccionamento da LT 500 kV Paulo Afonso IV - Olindina.

Da Figura 10-1 a Figura 10-24 são apresentados os resultados das simulações de fluxo de potência para os anos 2026 e 2035, em regime normal de operação e principais contingências, no patamar de carga média, cenários 1 e 2 (mais críticos para o escoamento na região).

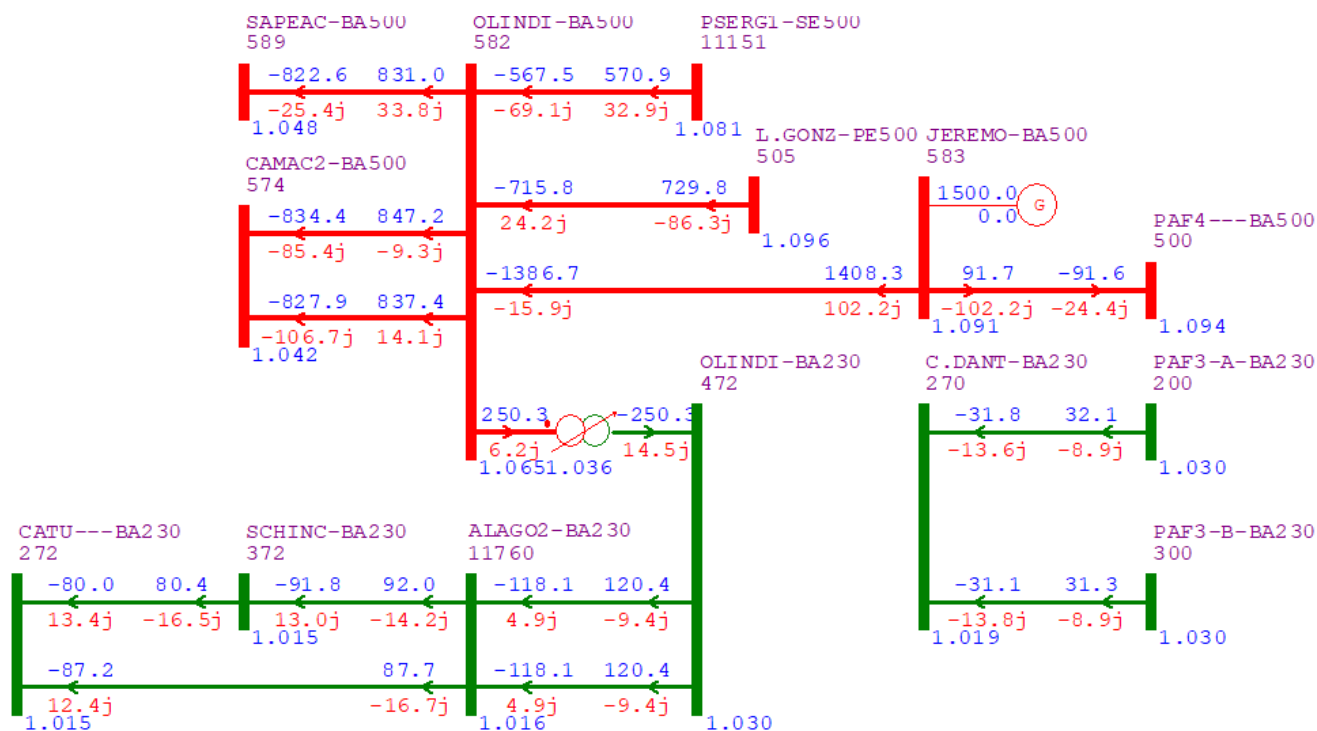


Figura 10-1 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

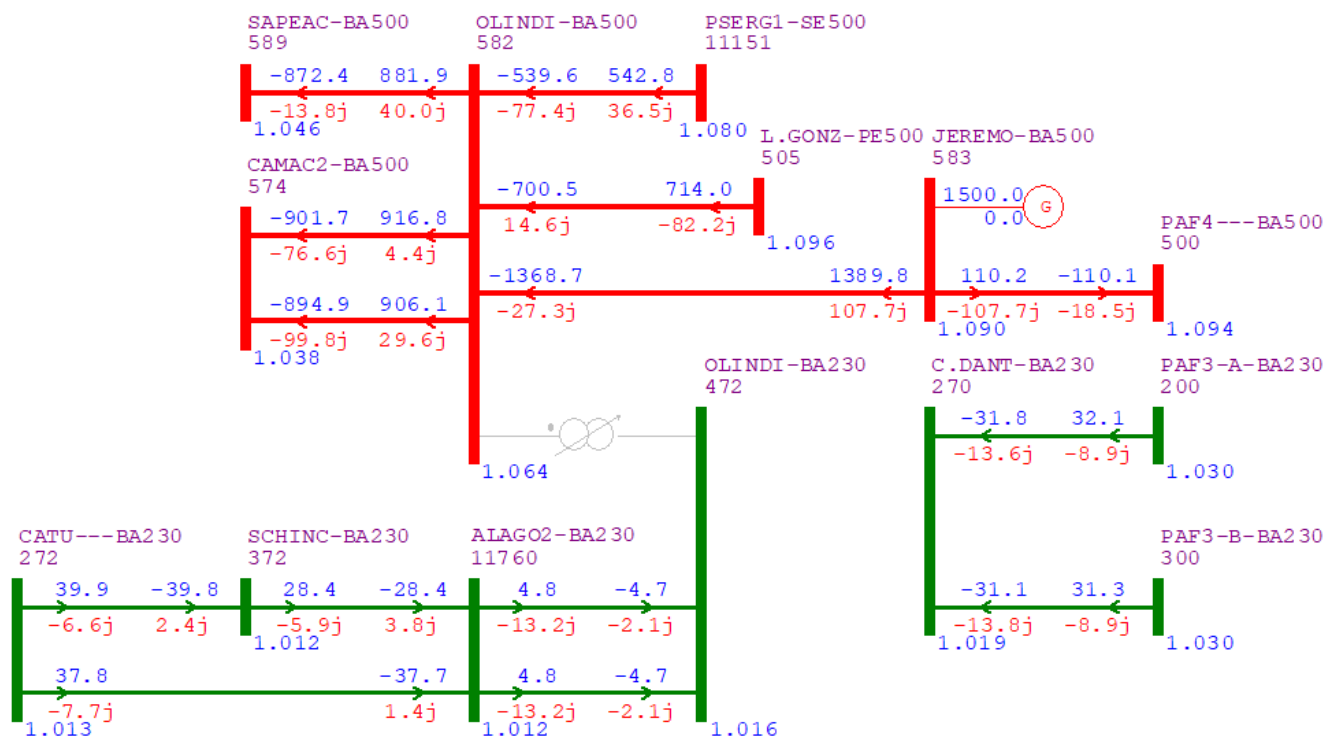


Figura 10-2 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

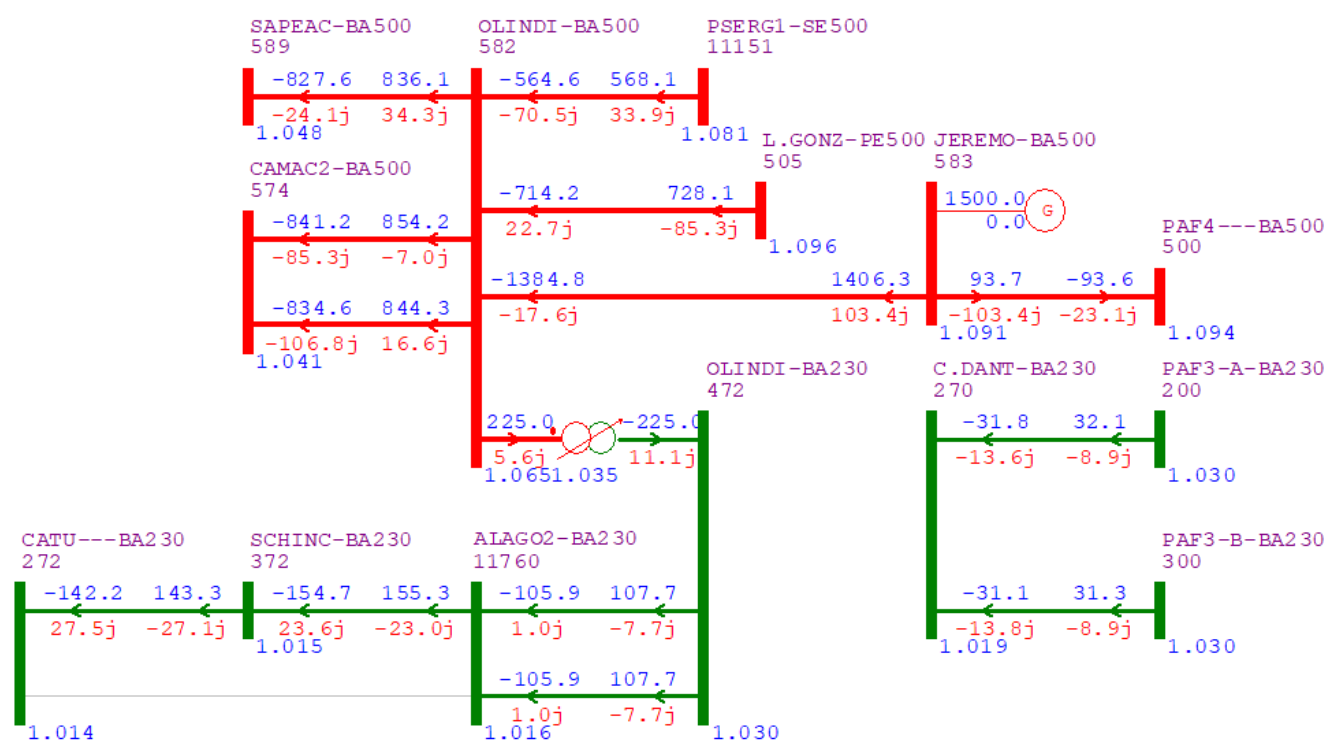


Figura 10-3 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

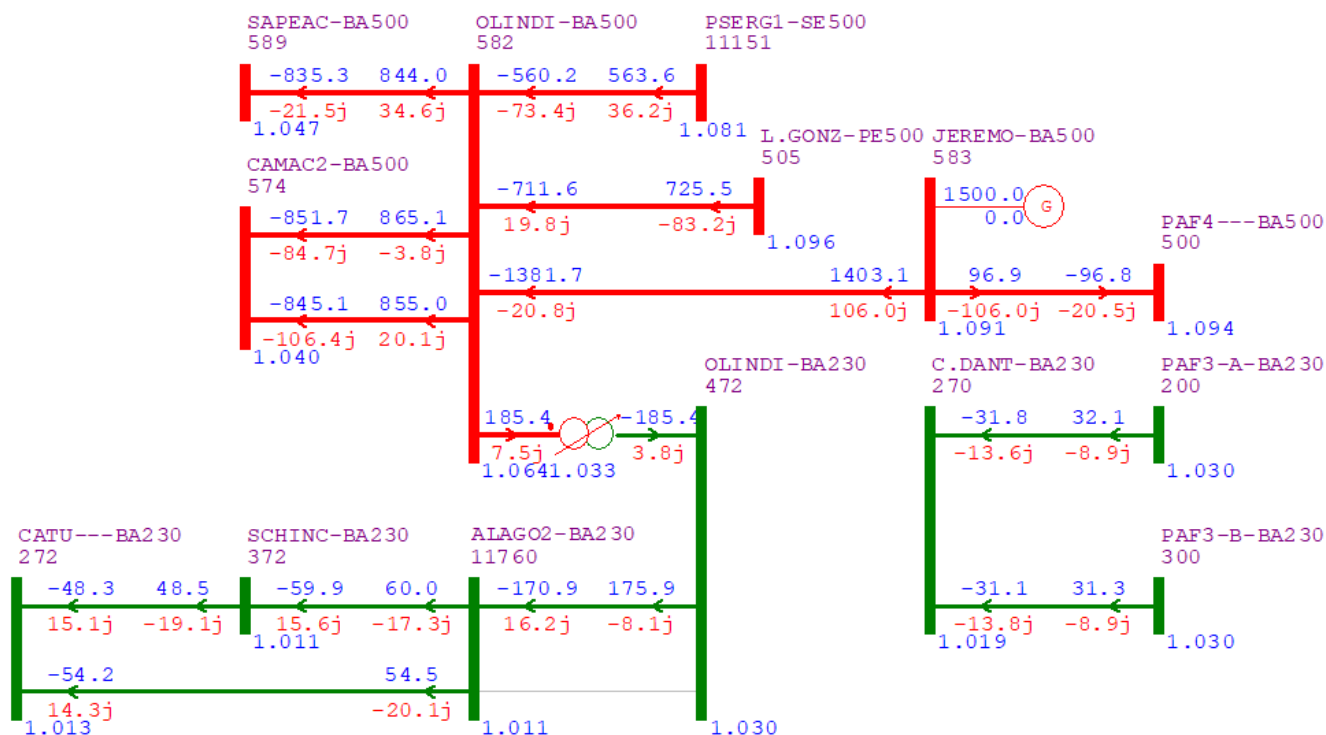


Figura 10-4 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

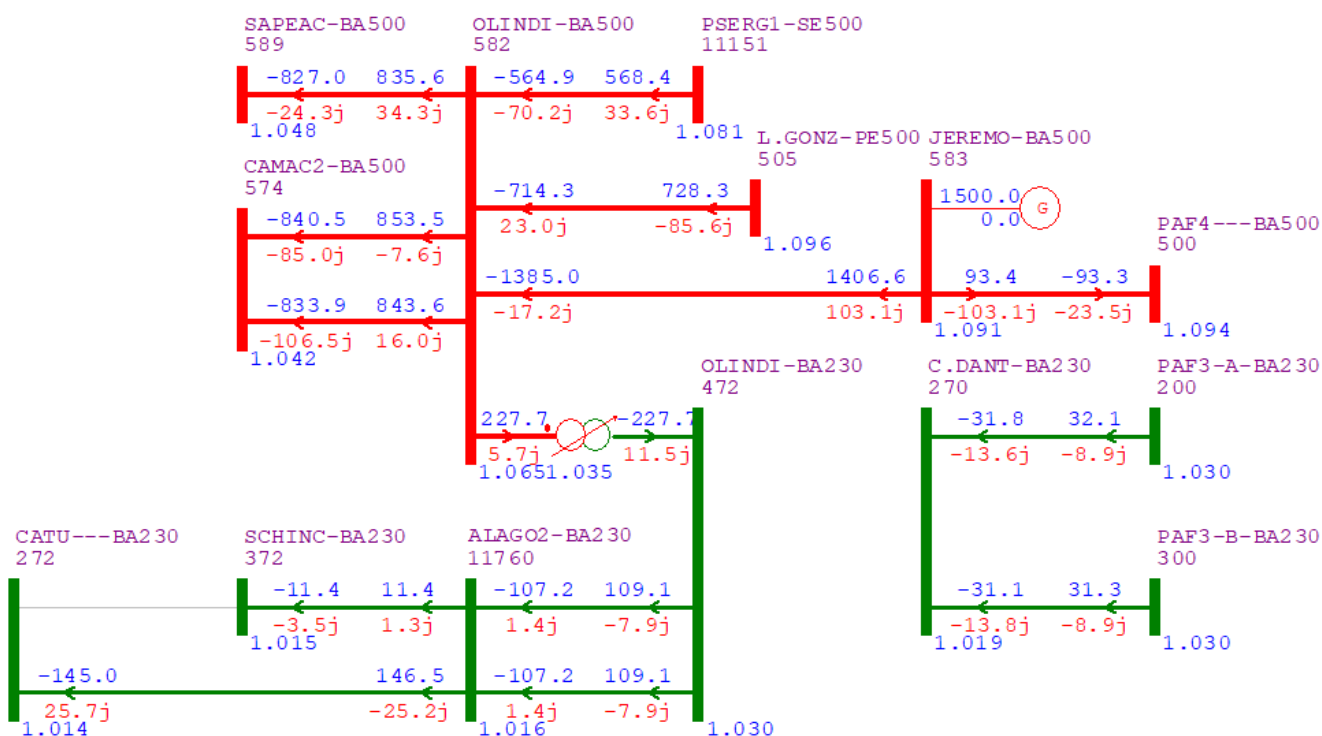


Figura 10-5 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

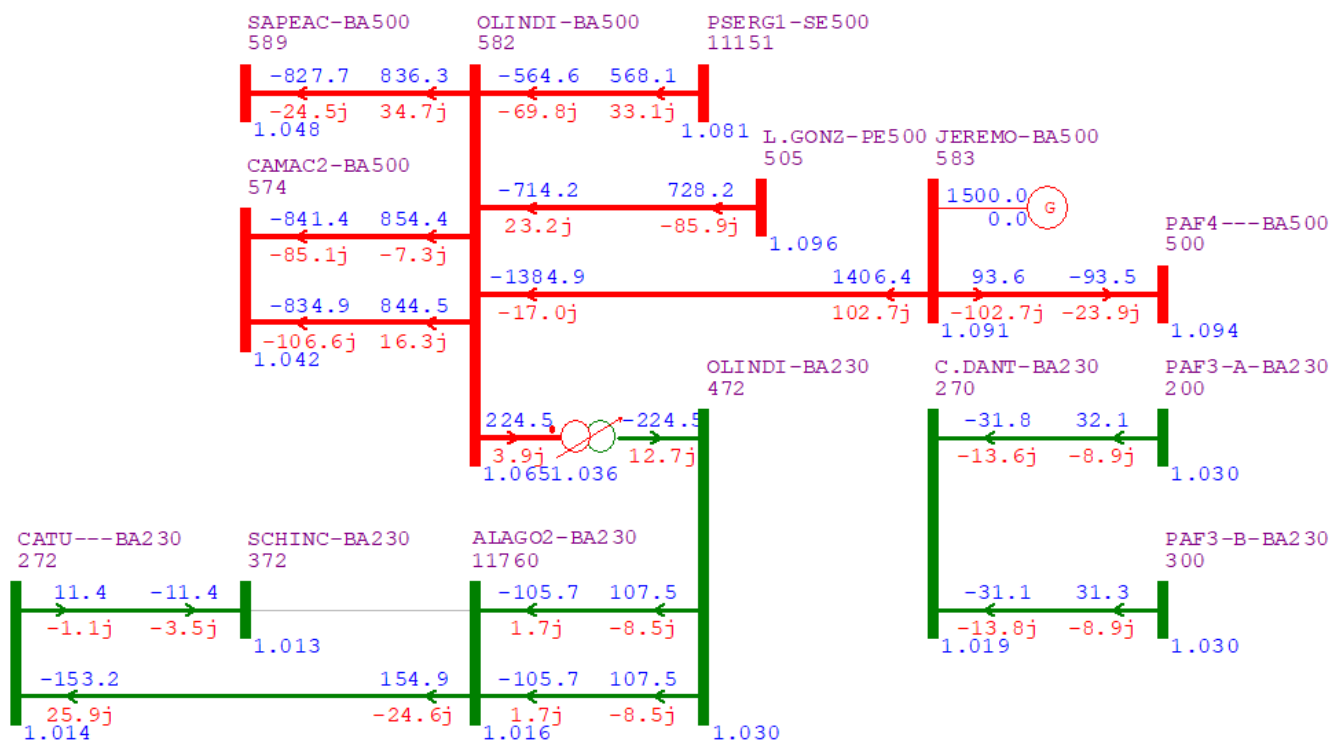


Figura 10-6 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

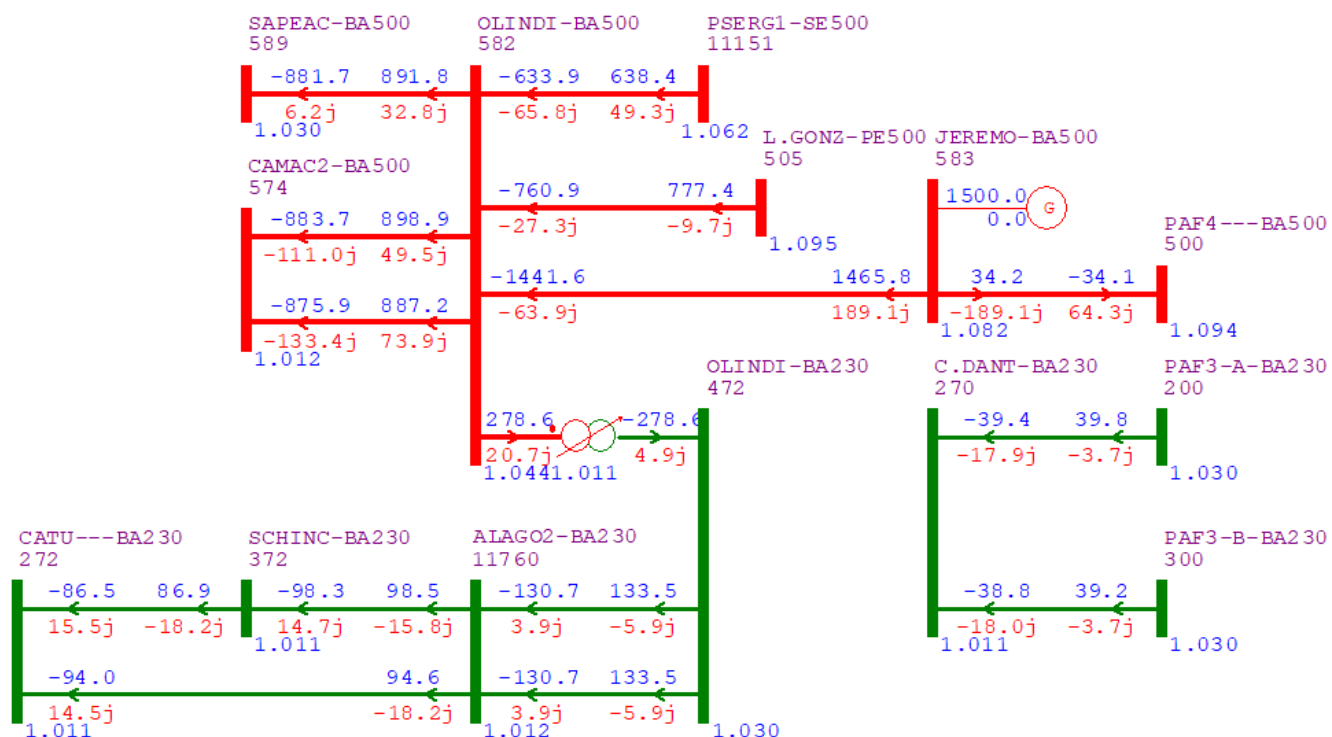


Figura 10-7 – Regime Normal de Operação – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

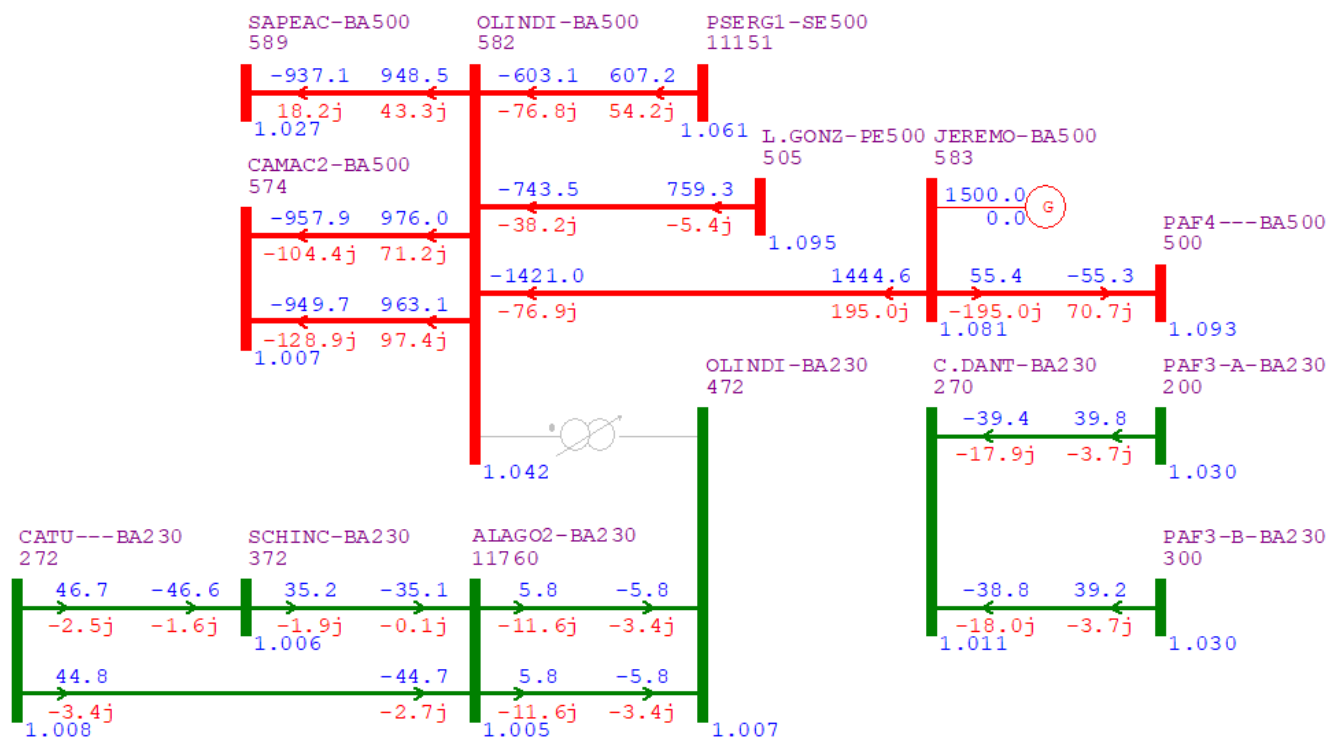


Figura 10-8 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

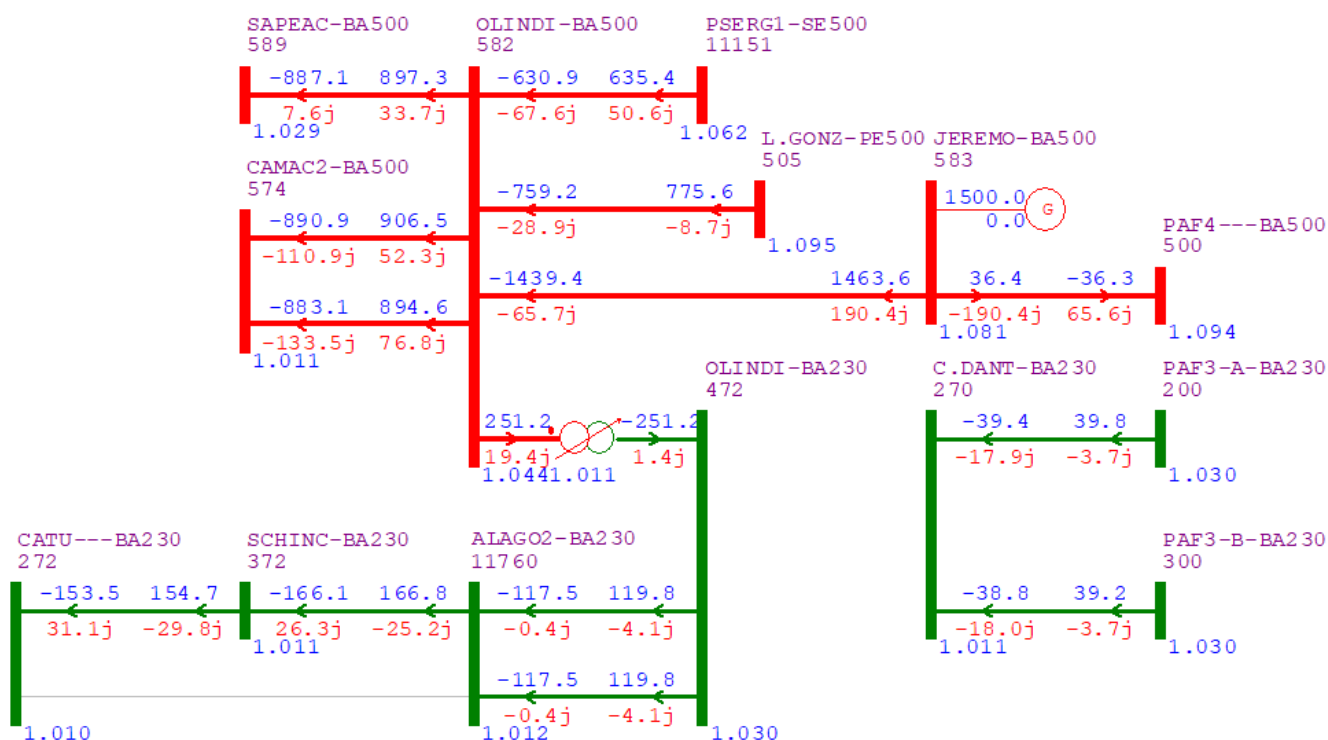


Figura 10-9 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

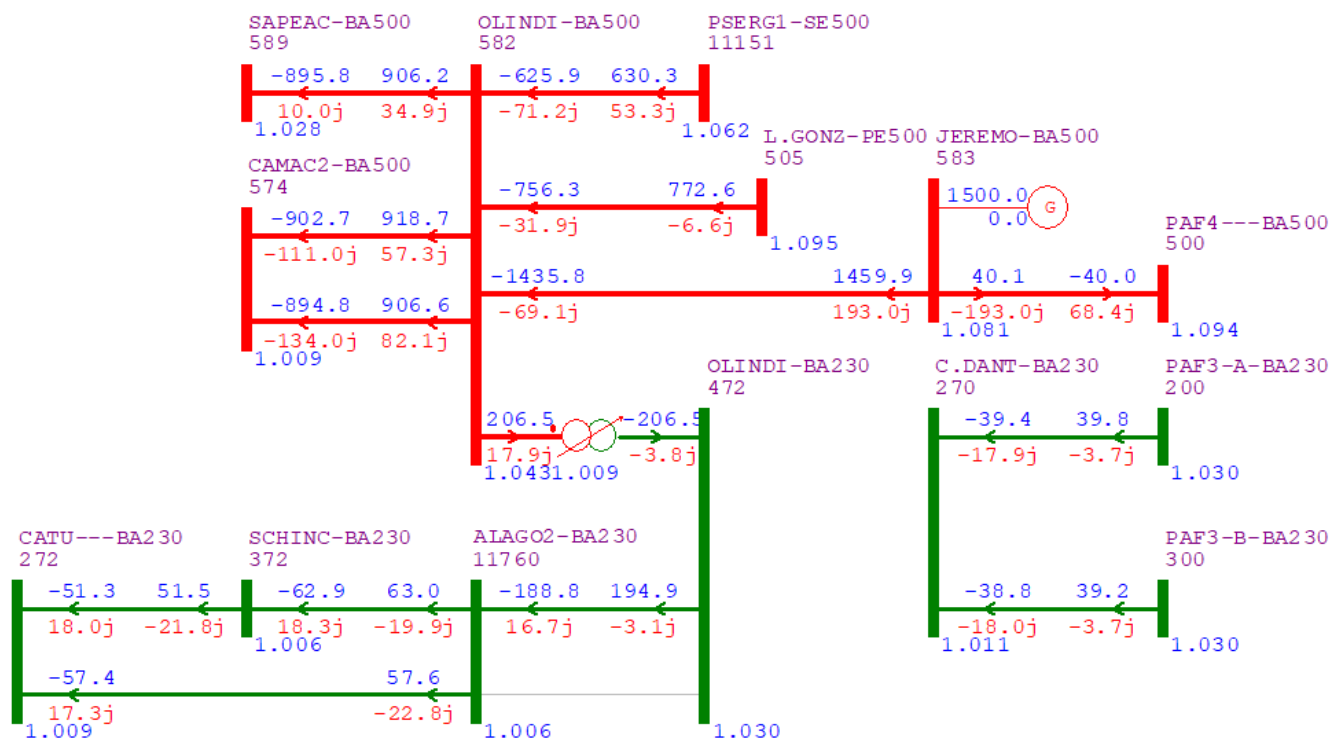


Figura 10-10 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

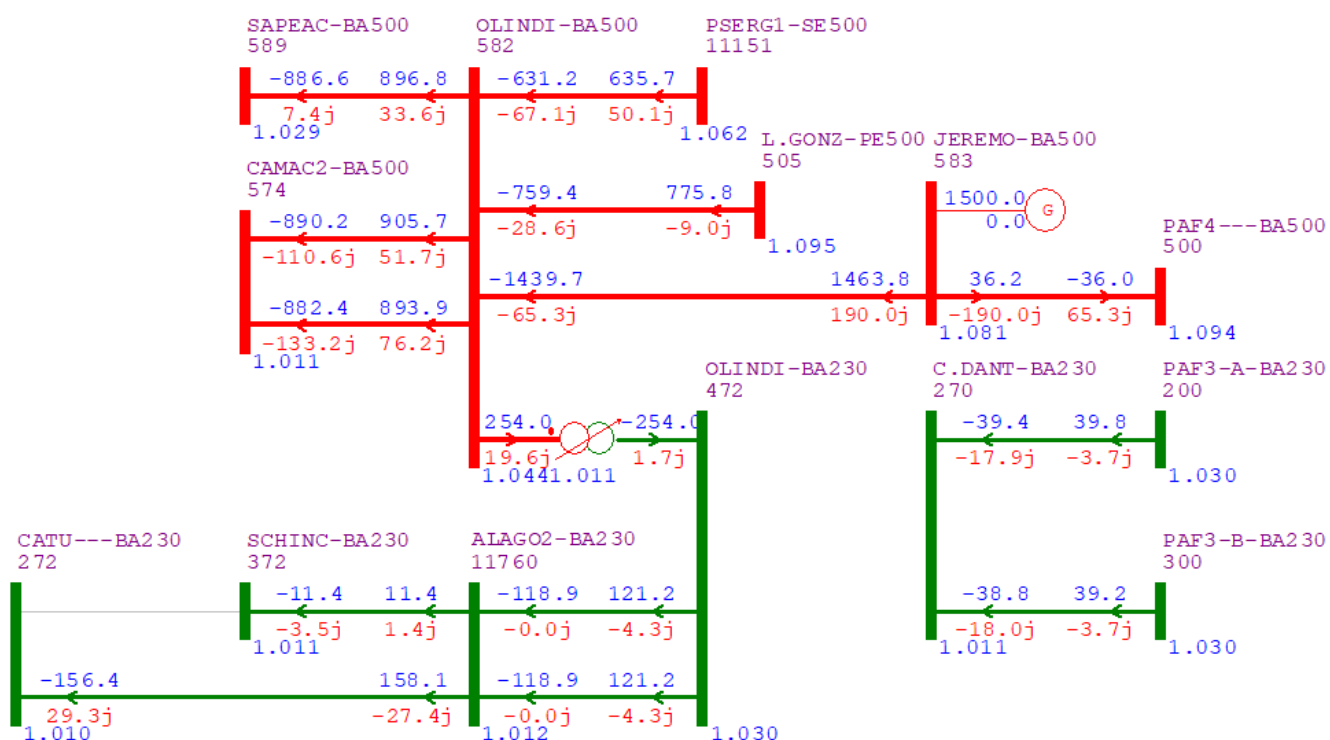


Figura 10-11 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

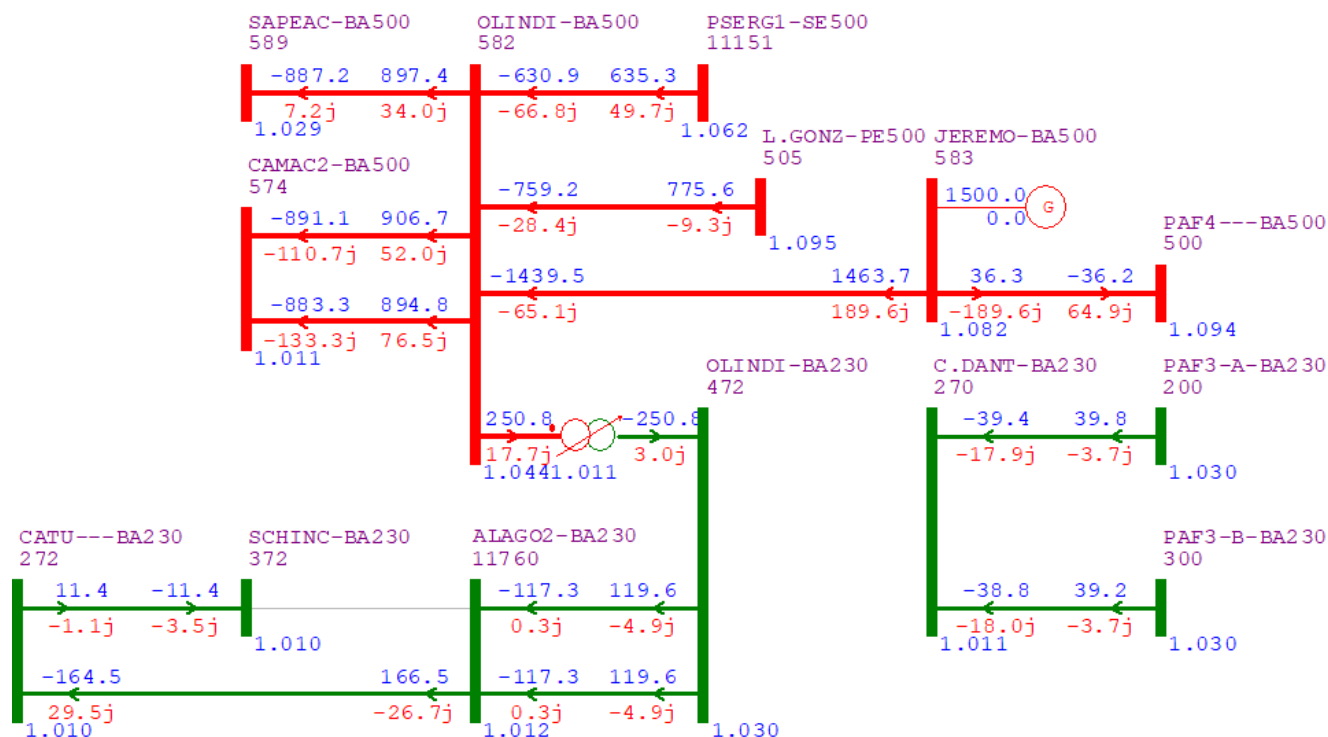


Figura 10-12 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 1 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

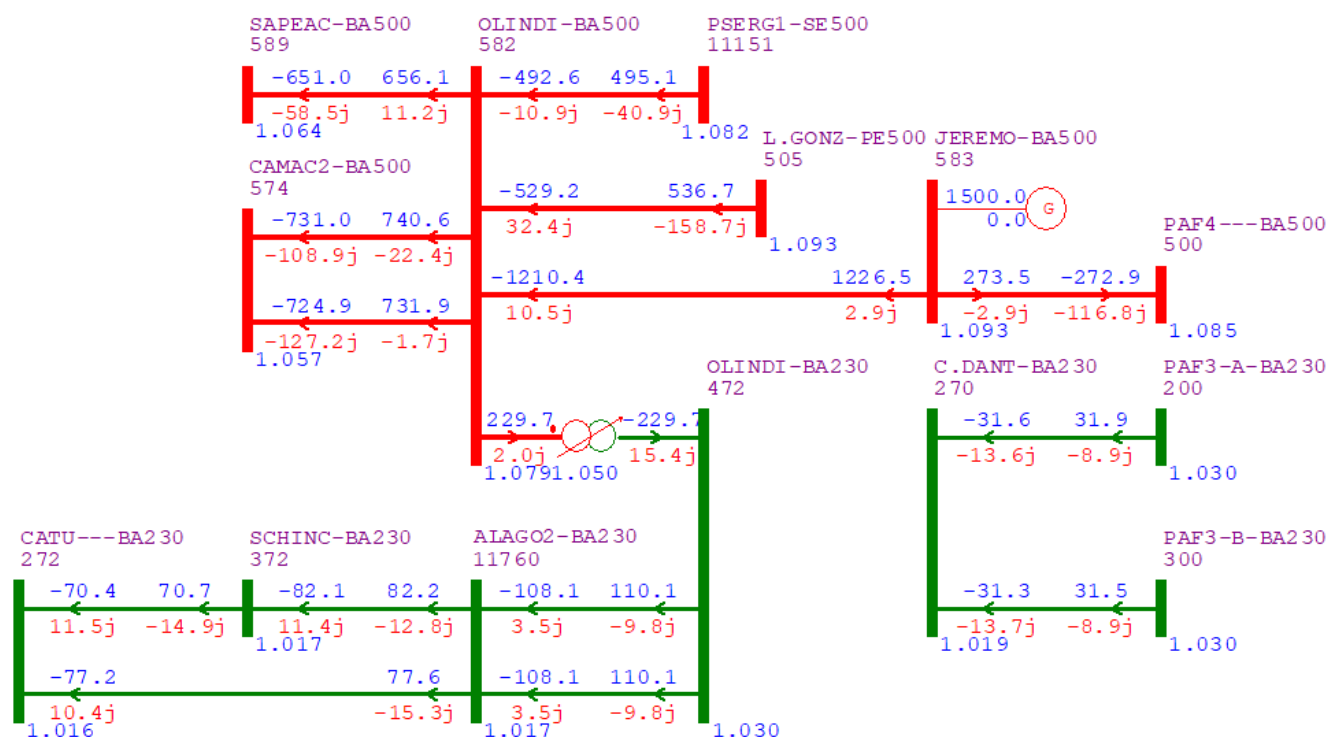


Figura 10-13 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

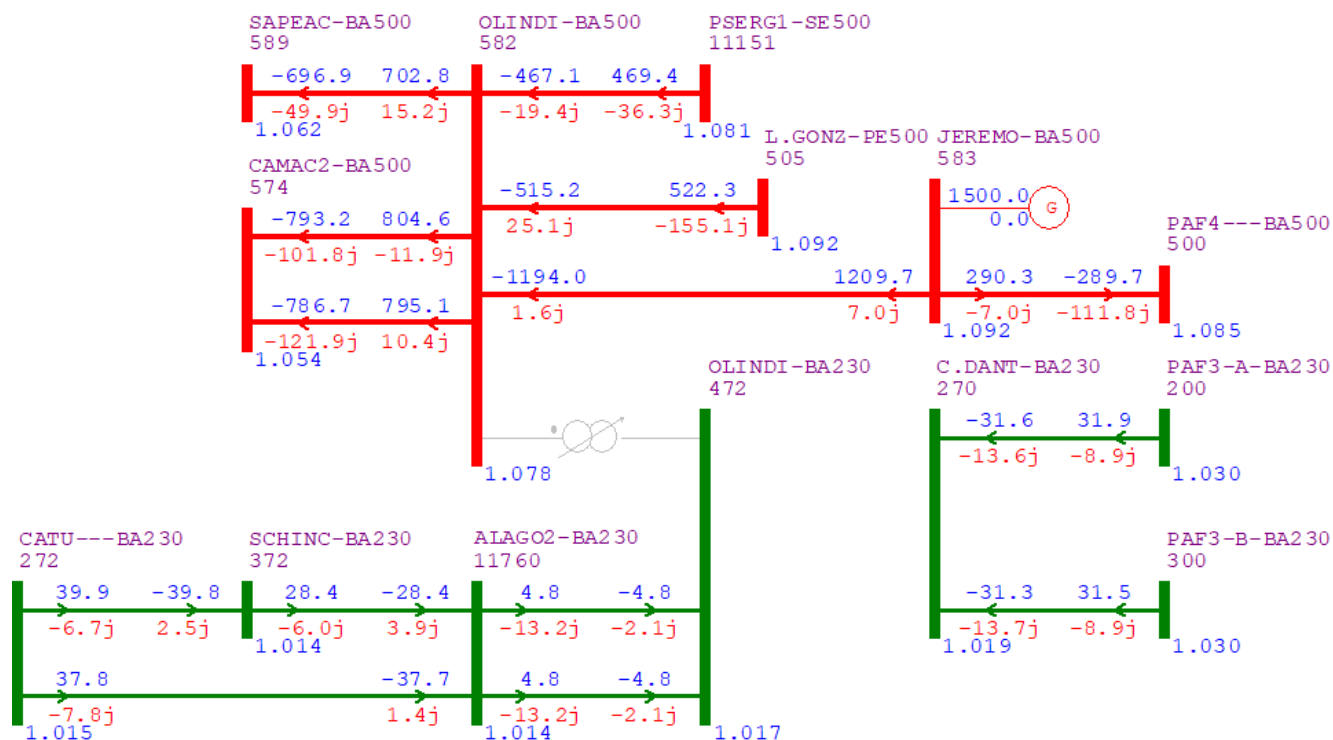


Figura 10-14 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

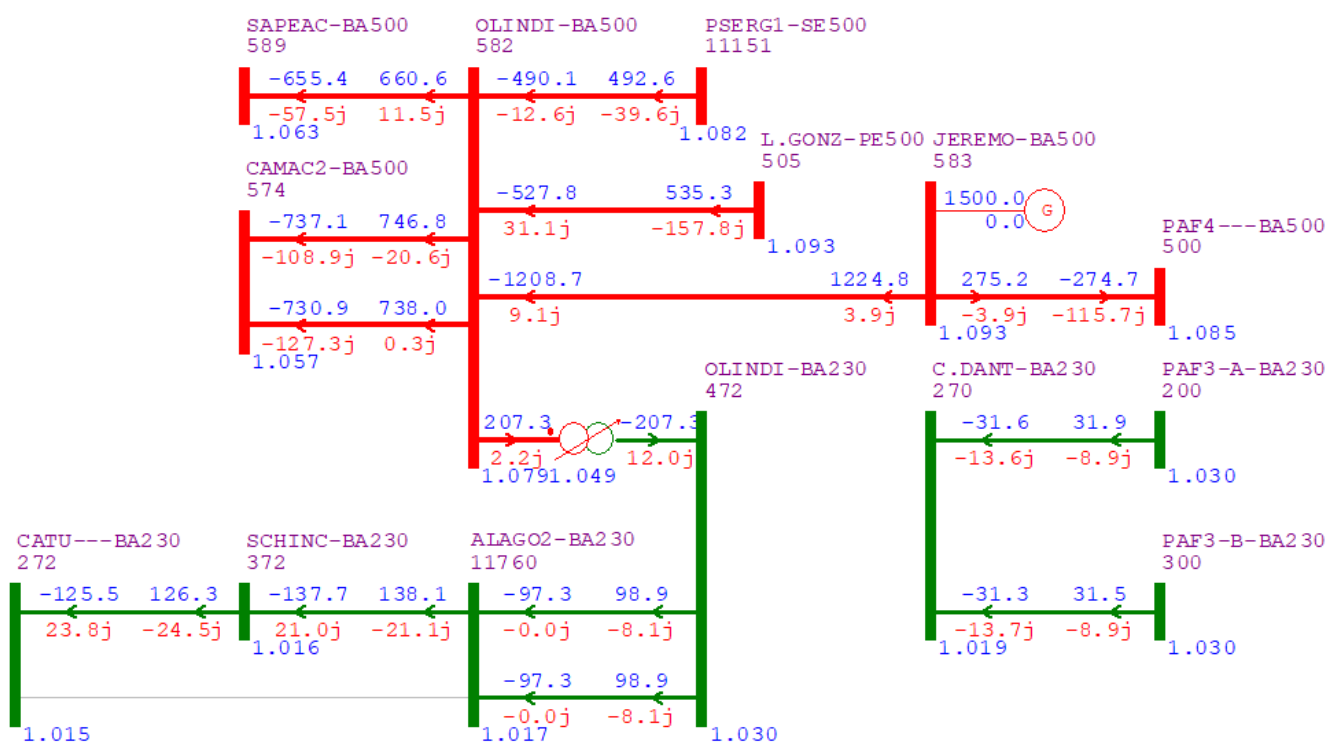


Figura 10-15 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

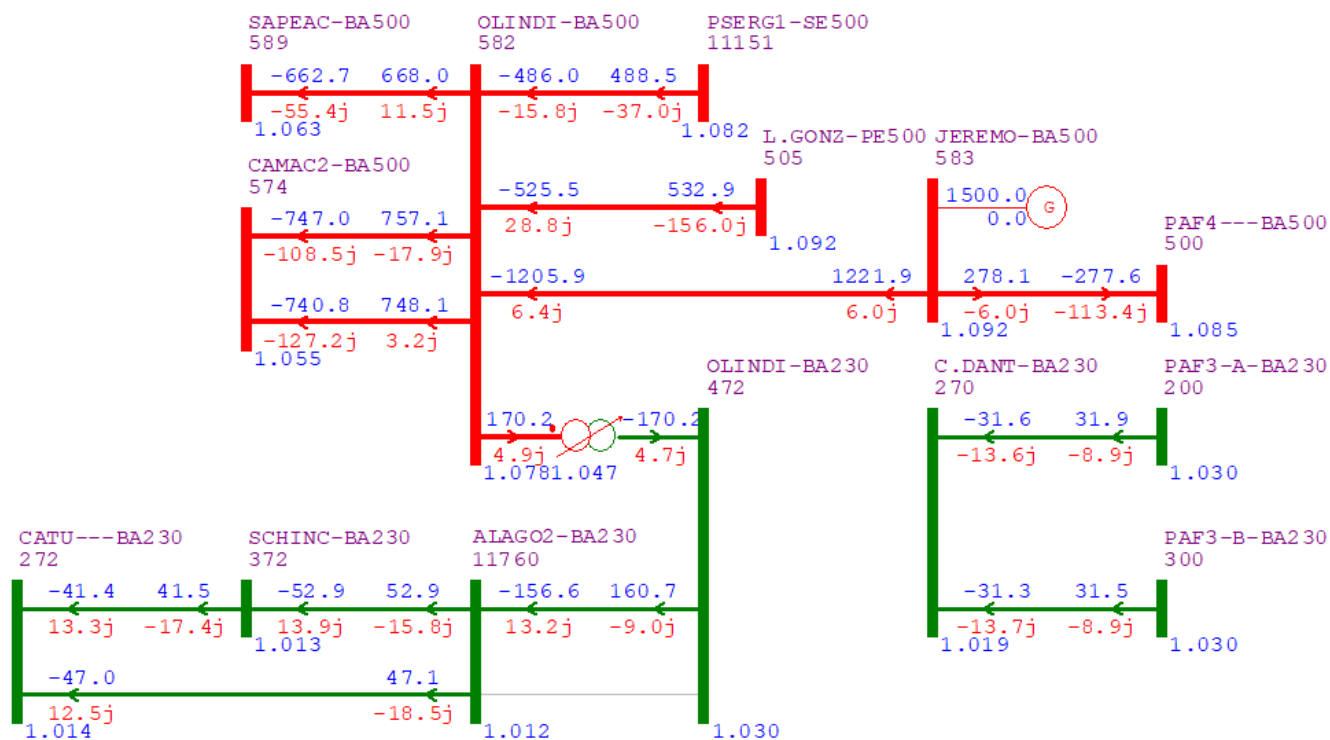


Figura 10-16 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

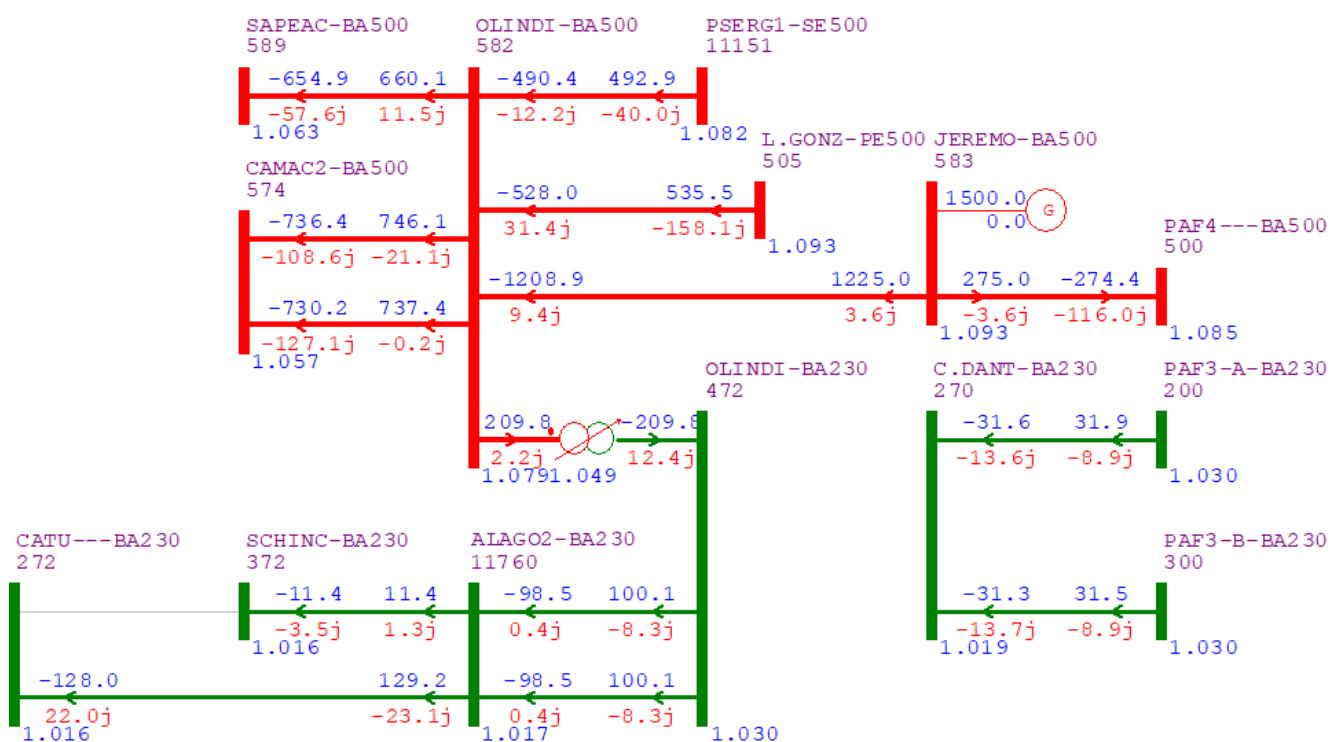


Figura 10-17 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

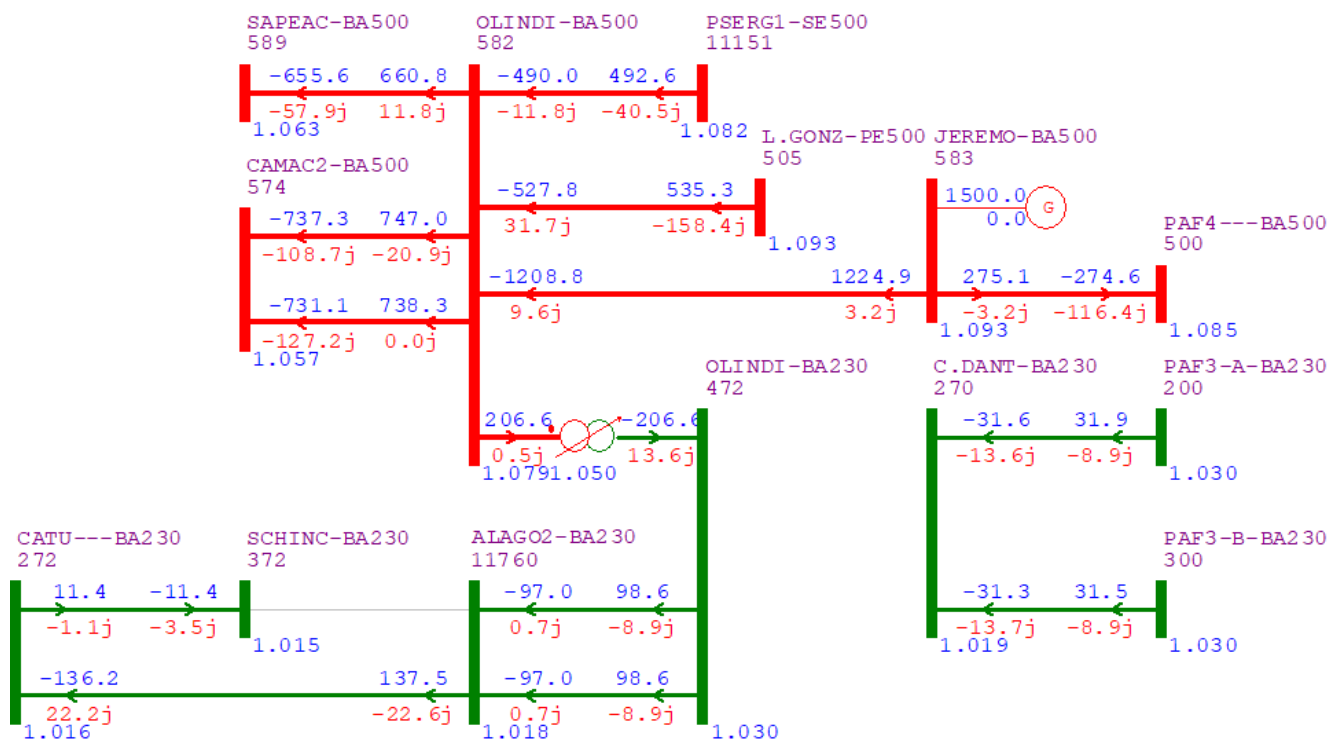


Figura 10-18 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2026

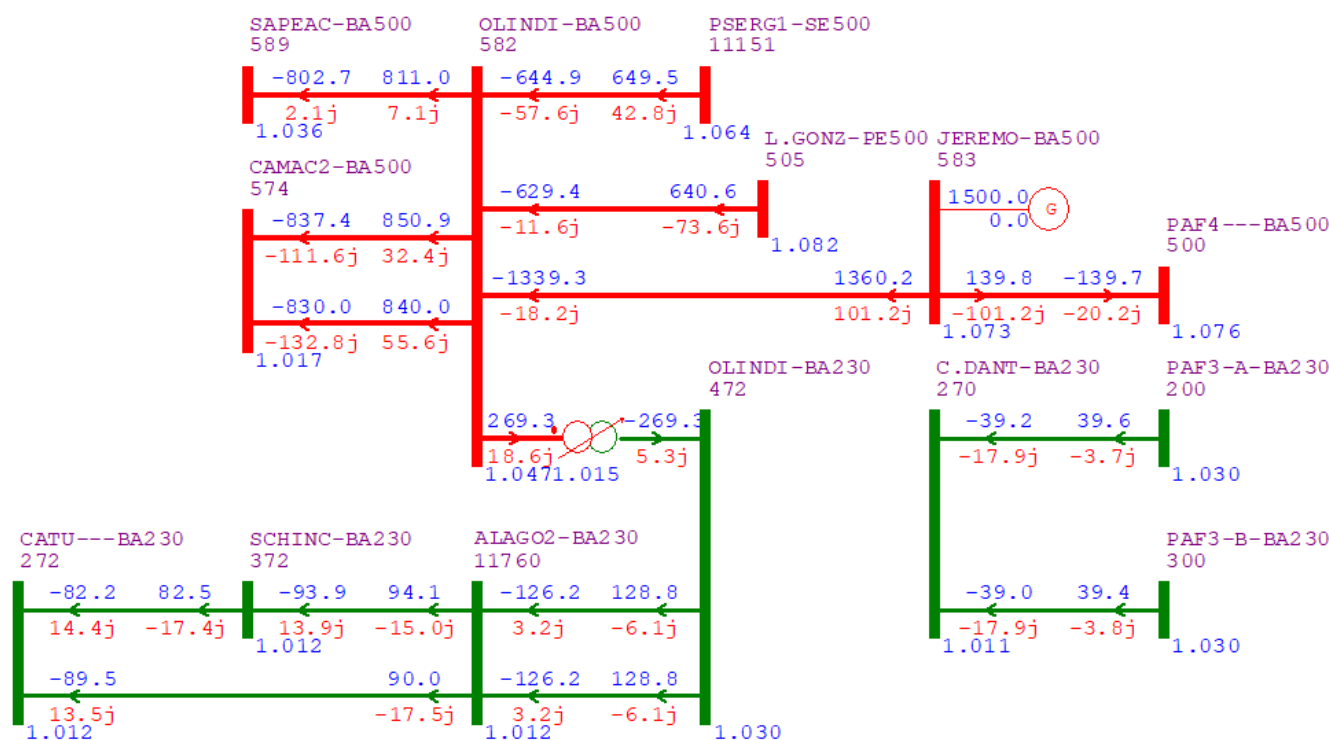


Figura 10-19 – Regime Normal de Operação – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

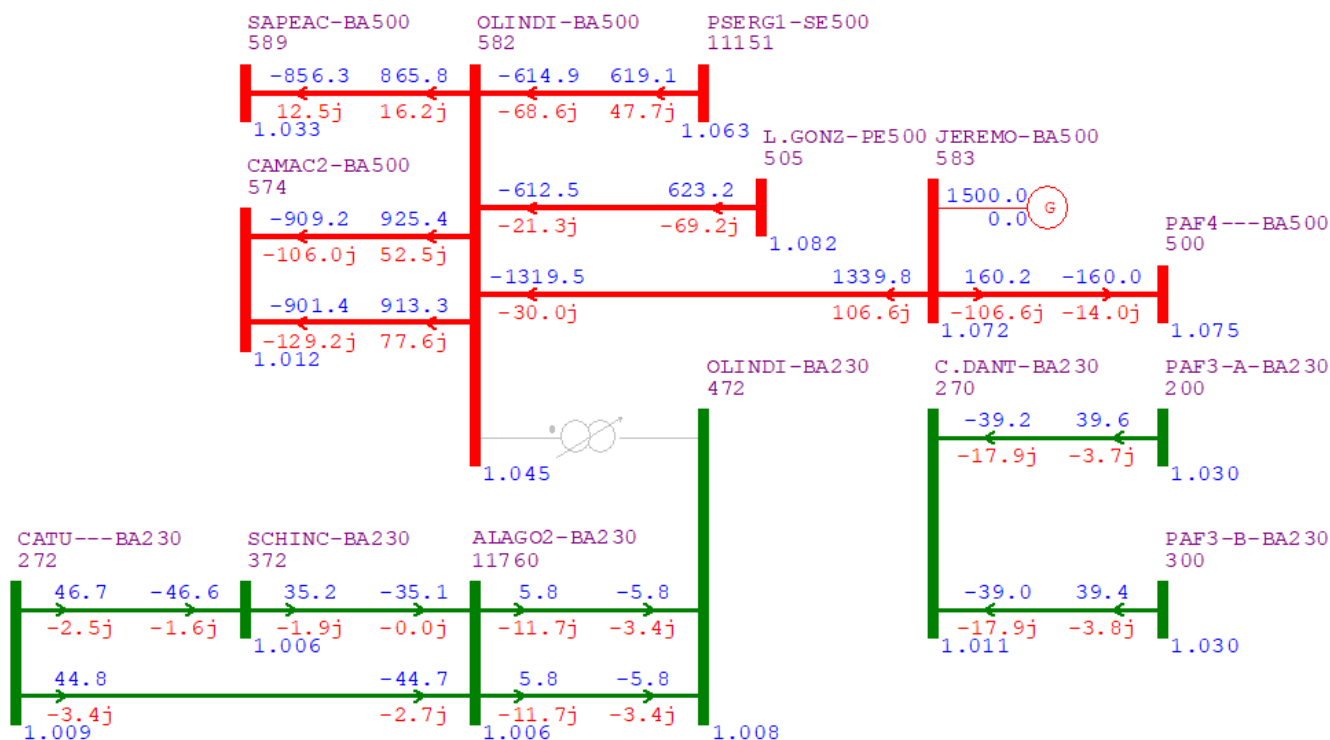


Figura 10-20 – Contingência ATR 500/230 kV Olindina – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

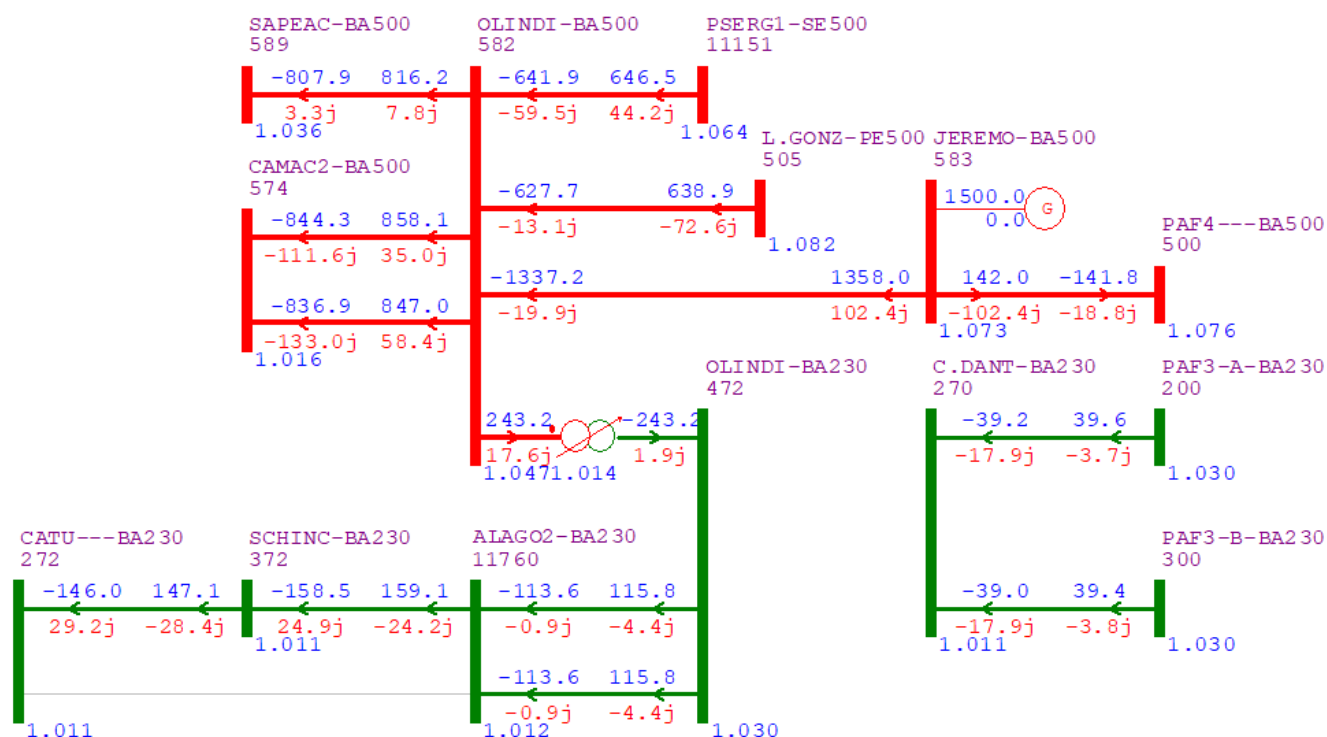


Figura 10-21 – Contingência da LT 230 kV Alagoinhas II - Catu – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

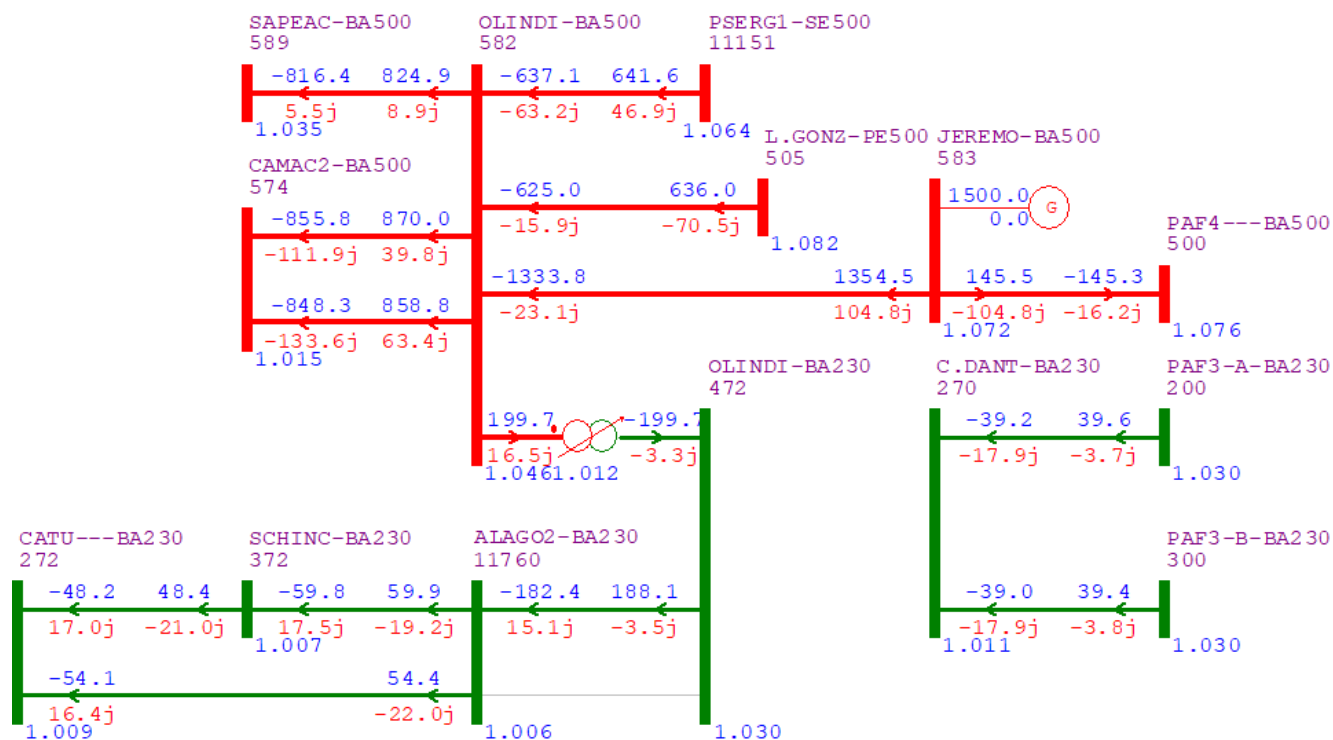


Figura 10-22 – Contingência da LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

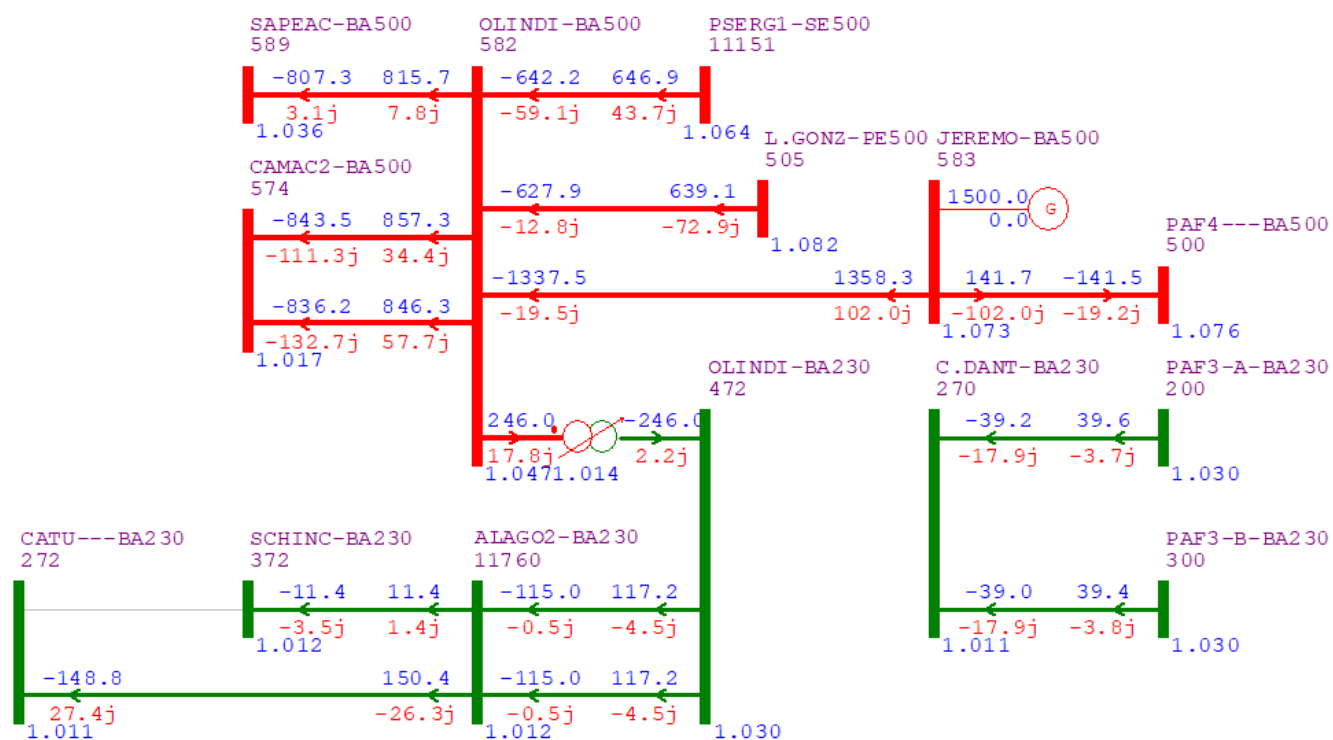


Figura 10-23 – Contingência da LT 230 kV Catu – Schincariol – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

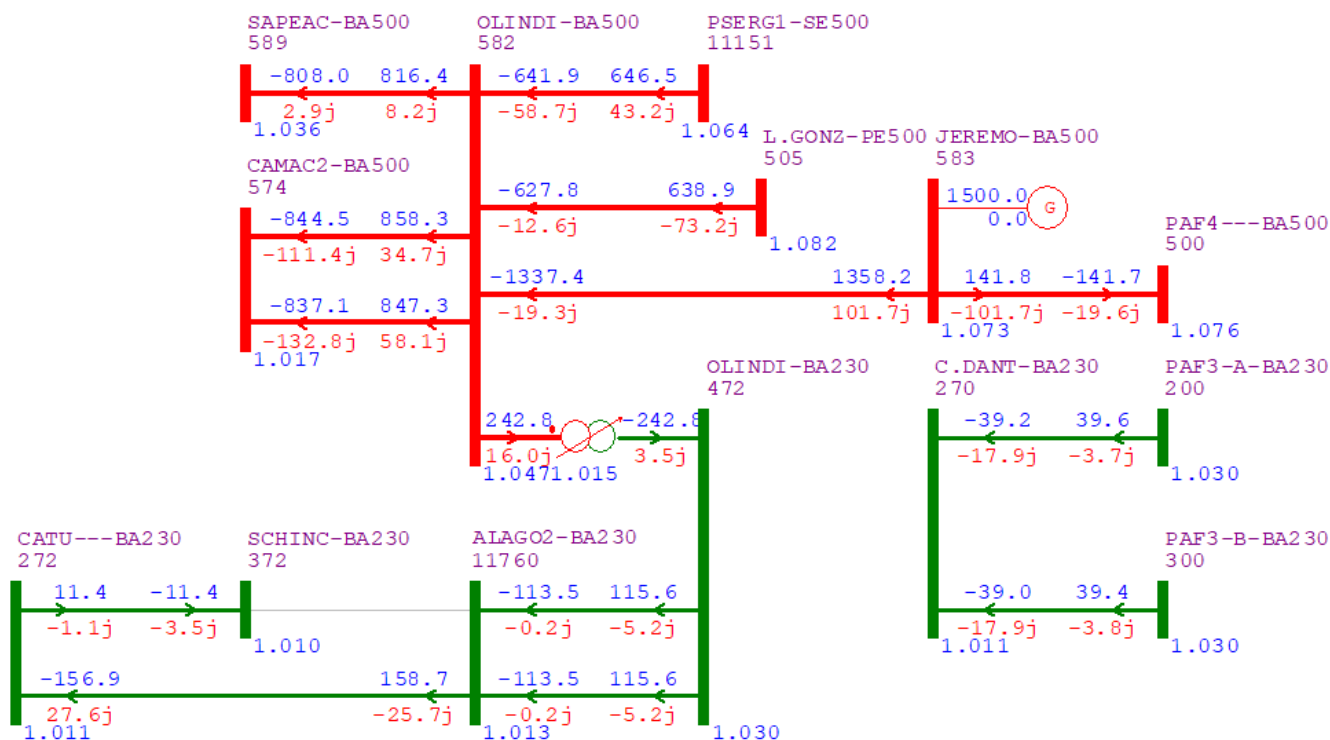


Figura 10-24 – Contingência da LT 230 kV Schincariol – Alagoinhas II – Cenário 2 – Patamar de Carga Média – Ano 2035

Da Figura 10-25 a Figura 10-30 são apresentadas as simulações de energização e rejeição da LT 500 kV Jeremoabo – Olindina, sem reator de linha.

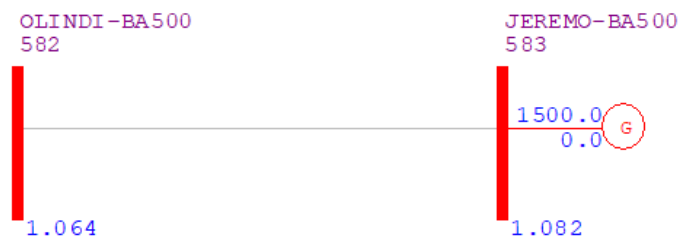


Figura 10-25 – Sistema pré energização

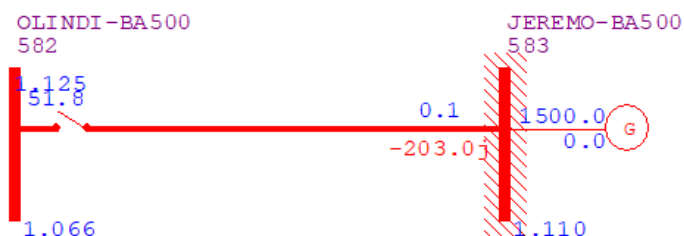


Figura 10-26 – Energização no sentido Jeremoabo – Olindina

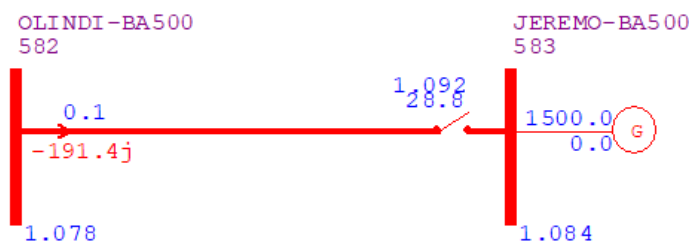


Figura 10-27 – Energização no sentido Olindina – Jeremoabo

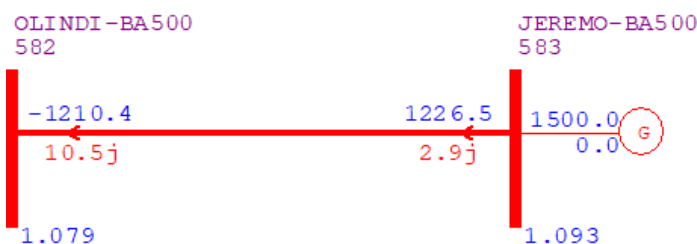


Figura 10-28 – Sistema pré rejeição

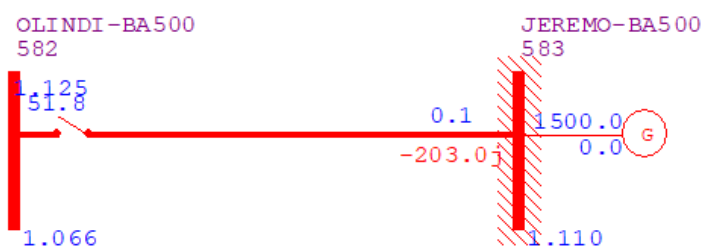


Figura 10-29 – Rejeição do terminal Olindina

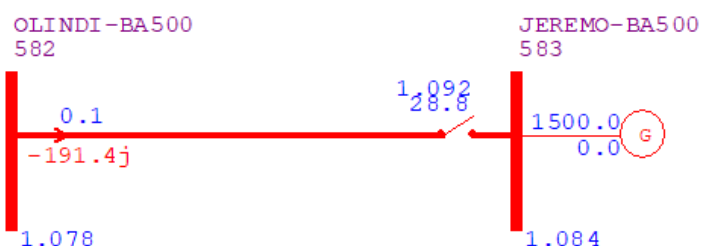


Figura 10-30 – Rejeição do terminal Jeremoabo

As simulações confirmam que o sistema de transmissão planejado é robusto o suficiente para admitir a conexão deste empreendimento sem a necessidade de reforços adicionais.

Destaca-se que com o seccionamento da LT 500 kV Paulo Afonso IV – Olindina na SE Jeremoabo, há necessidade de transferência do reator de linha (-150 Mvar) para o barramento de 500 kV da SE Olindina.

11 CURTO-CIRCUITO

O cálculo dos níveis de curto circuito foi efetuado considerando a implantação das obras referentes à Alternativa 3, com base no sistema em regime subtransitário, com todas as máquinas sincronizadas, utilizando a base de dados referente ao PDE 2029, com as atualizações pertinentes de topologia da rede.

Os impactos nos níveis de curto-circuito das principais subestações de Rede Básica estão apresentados na Tabela 11-1, Tabela 11-2, Tabela 11-3 e Tabela 11-4.

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

Subestação	Barra	Ano 2026				
		Curto Circuito Máximo				
		3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	Disjuntor [ka]
Cícero Dantas - 230 kV	270	3,78	5,33	3,33	6,51	40
Catu - 230 kV	272	16,90	6,97	17,39	39,97	26,3
Schincariol - 230 kV	372	8,42	5,59	7,38	16,02	-
Olindina - 230 kV	472	5,55	6,76	5,80	14,75	40
Olindina - 500 kV	582	20,41	13,30	13,13	28,64	50
Alagoinhas II - 230 kV	11760	8,01	5,56	8,23	18,74	40

Tabela 11-2 – Correntes de Curto-Circuito Mínimas (2026)

Subestação	Barra	Ano 2026				
		Curto Circuito Mínimo				
		3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	Disjuntor
Cícero Dantas - 230 kV	270	3,37	5,85	3,21	6,71	40
Catu - 230 kV	272	11,87	8,36	13,08	7,86	26,3
Schincariol - 230 kV	372	6,69	6,34	6,32	5,46	-
Olindina - 230 kV	472	4,68	7,39	5,11	8,54	40
Olindina - 500 kV	582	12,69	16,32	9,65	6,16	50
Alagoinhas II - 230 kV	11760	6,40	6,29	6,94	6,96	40

Tabela 11-3 – Correntes de Curto-Circuito Máximas (2035)

Subestação	Barra	Ano 2035				
		Curto Circuito Máximo				
		3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	Disjuntor
Cícero Dantas - 230 kV	270	3,78	5,33	3,33	7,63	40
Catu - 230 kV	272	16,90	6,97	17,38	39,96	26,3
Schincariol - 230 kV	372	8,42	5,59	7,38	16,02	-
Olindina - 230 kV	472	5,55	6,76	5,8 0	13,75	40
Olindina - 500 kV	582	20,40	13,31	13,13	28,63	50
Alagoinhas II - 230 kV	11760	8,01	5,56	8,23	18,74	40

Tabela 11-4 – Correntes de Curto-Circuito Mínimas (2035)

Subestação	Barra	Ano 2035				
		Curto Circuito Mínimo				
		3Φ [kA]	X/R	1Φ [kA]	X/R	Disjuntor
Cícero Dantas - 230 kV	270	3,37	5,85	3,21	6,70	40
Catu - 230 kV	272	11,88	8,35	13,08	7,86	26,3
Schincariol - 230 kV	372	6,69	6,34	6,33	5,46	-
Olindina - 230 kV	472	4,68	7,39	5,11	8,54	40
Olindina - 500 kV	582	12,71	16,29	9,65	6,15	50
Alagoinhas II - 230 kV	11760	6,41	6,29	6,94	6,96	40

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

12 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL PRELIMINAR

Este capítulo visa destacar os principais aspectos socioambientais que se apresentam na região de estudo, apenas da alternativa que apresentou mínimo custo global sob o ponto de vista técnico e econômico, o Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II.

O empreendimento planejado está localizado no município de Alagoinhas, no Nordeste do estado da Bahia (Figura 12-1).



Figura 12-1 –Localização Geral do Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II.
Fontes: Google Earth (data da imagem: 13/12/2015) e IBGE (limite estadual).

O município apresenta a infraestrutura viária composta pelas rodovias BR-101 e BR-110, dentre outras vias de acesso de menor porte (Figura 12-2).

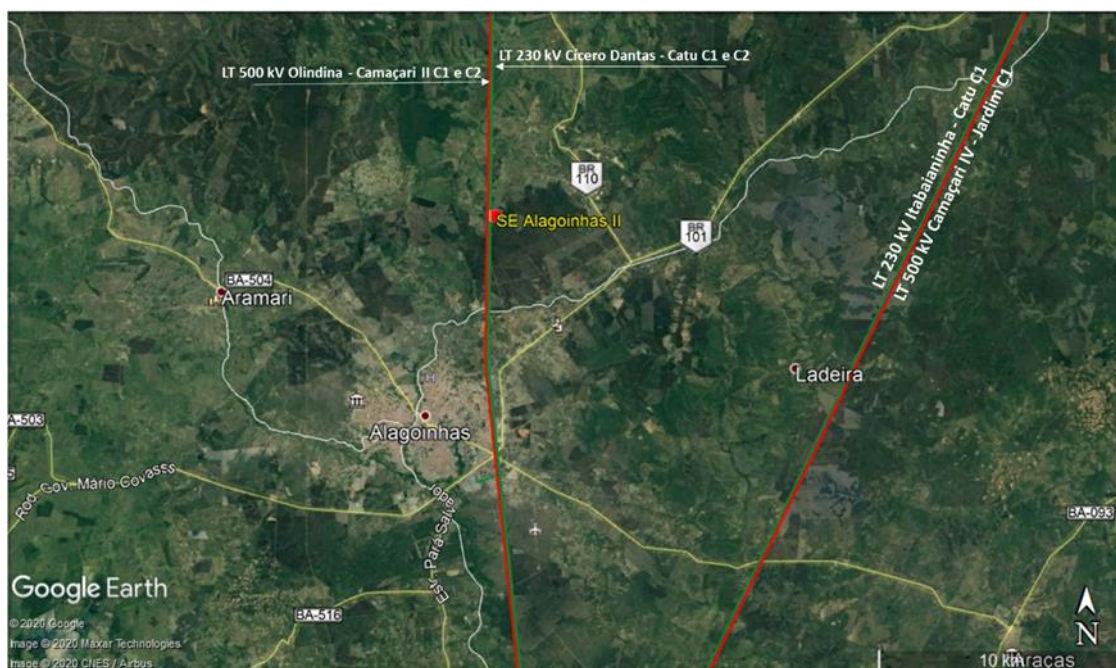


Figura 12-2 – Principais Rodovias de acesso e Linhas de Transmissão (LTs) existentes. Fontes: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019) e EPE (LTs).

O município de Alagoínhas é um importante município do nordeste baiano. Em termos energéticos está inserido na Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano, com infraestrutura de oleodutos e gasodutos, como também de linhas de transmissão (500 kV e 230 kV) e subestações. A região estudada também tem proximidade com blocos de exploração de petróleo e gás, conforme apresentado na Figura 12-3.

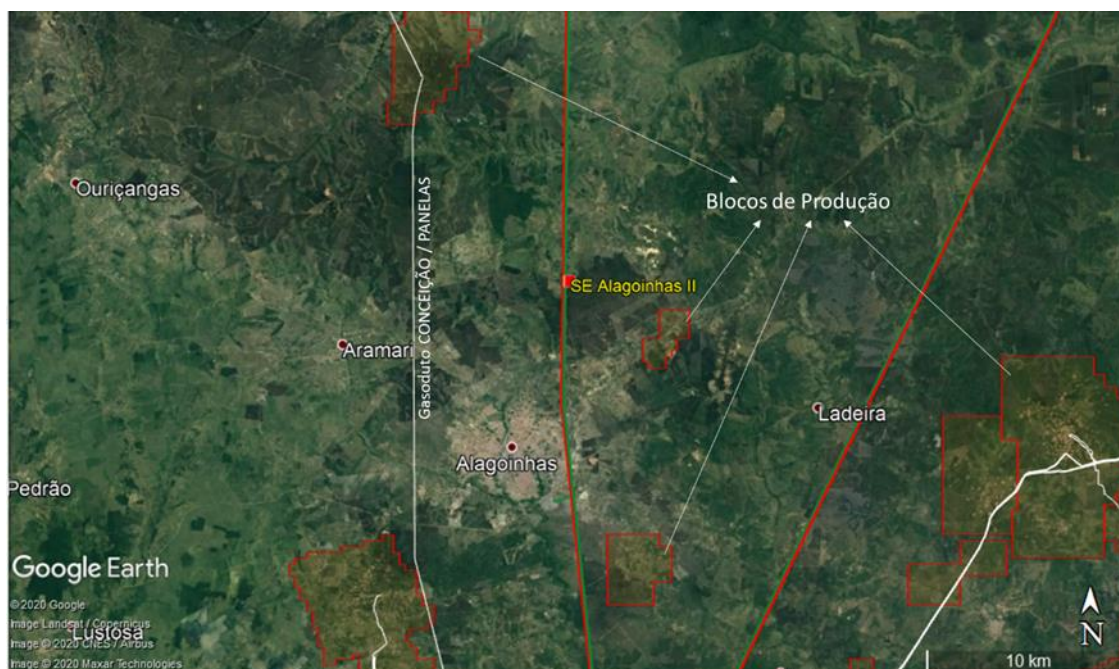


Figura 12-3 – Infraestrutura de petróleo e gás e de linhas de transmissão (LTs) existentes. Fonte: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019), ANP (blocos de exploração e dutos) e EPE (LTs).

A alternativa planejada encontra-se no domínio do Bioma Mata Atlântica e apresenta proximidade com o Bioma Caatinga, o que confere a esta região uma vegetação de transição ou de contato entre a Mata

Atlântica e Caatinga. A cobertura vegetal original na região de entorno do empreendimento, pertencem as regiões fitoecológicas Contato Savana/Floresta Estacional – Snt e também de Savana Parque sem floresta-de-galeria – Sps (Figura 12-4).

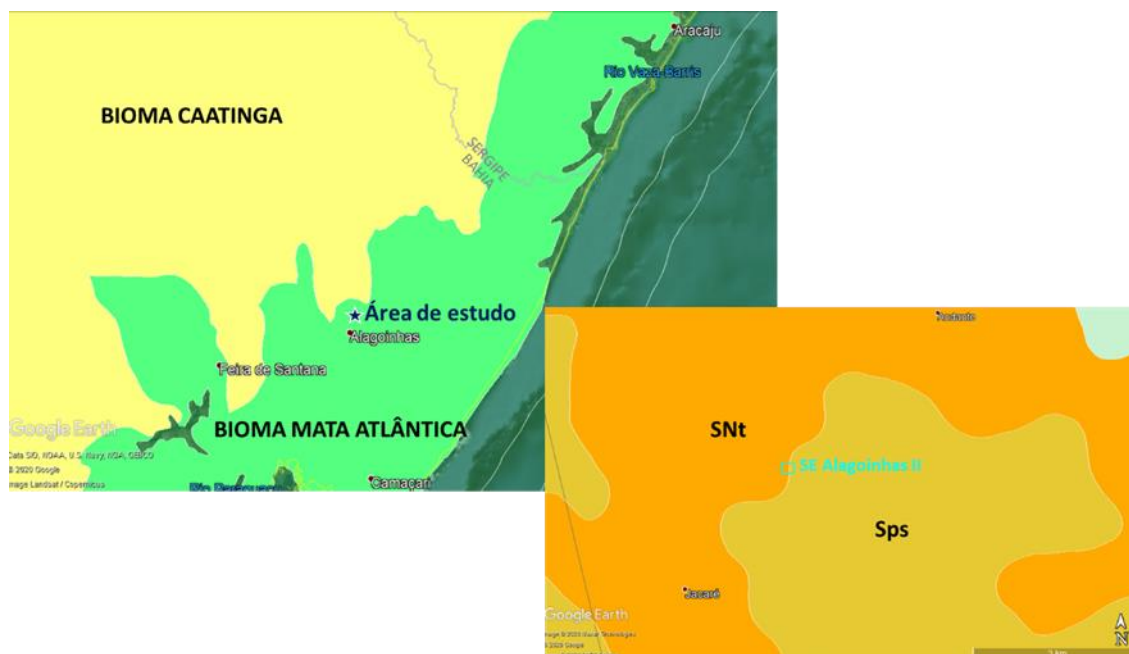


Figura 12-4 – Localização da área de estudo do Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1, na SE Alagoinhas II em relação a sua inserção no bioma e a cobertura vegetal primária. Fontes: Google Earth, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – CREN (IBGE) (biomas), Projeto Radam Brasil (vegetação).

O uso do solo na região estudada é ocupado por áreas de solo exposto, com árvores esparsas, reflorestamento e poucos remanescentes de vegetação nativa, conforme imagens do Google Earth de 30 de novembro de 2019. O empreendimento situa-se próximo a áreas de reflorestamento de eucalipto (Figura 12-5).

Nas bases de informações geográficas oficiais consultadas, não foram encontrados registros de áreas legalmente protegidas (Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Territórios Quilombolas, Cavernas e Sítios Arqueológicos registrados) na área prevista para o seccionamento da linha de transmissão Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II.



Figura 12-5 – Localização da área de estudo do Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II e as áreas de reflorestamento. Fonte: Google Earth (data da imagem: 18/03/2019); EPE (LTs) e ANP (bloco de produção).

Em 2015 foram planejados a SE Alagoinhas II e o Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C2 na SE Alagoinhas II, atualmente ambos em fase de construção. Em consulta às Declarações de Utilidade Pública (DUP) destes empreendimentos, pode-se propor a localização do Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II.

O Seccionamento planejado terá uma extensão aproximada de 300 metros entre a LT a ser seccionada da LT 230 kV Olindina – Catu C1 e a SE Alagoinhas II.

O Seccionamento previsto neste estudo irá seccionar o Circuito 1 - C1 da LT 230 kV Olindina – Catu, na SE Alagoinhas II (Figura 12-6), e, portanto, poderá ficar paralelo ao Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C2. Conforme informado no item 3 deste Relatório R1, a alternativa vencedora para suprimento ao Nordeste Baiano, o seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II, implicará a desativação das LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina C1 e C2.

Segue na Tabela 12-1 a coordenada central e vértices do perímetro da Subestação de Alagoinhas e, na Tabela 12-2, os vértices do Seccionamento em construção, ambos aprovados pela Resolução Autorizativa Aneel N° 7.560, de 22/01/2019.



Figura 12-6 – Área proposta para o Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1, na SE Alagoinhas II e no detalhe a área com vegetação nativa remanescente e o reflorestamento. Fonte: Google Earth (data da imagem: 30/11/2019), Google Street View e EPE (LTs).

Tabela 12-1 – Coordenadas da SE Alagoinhas II em UTM/Sirgas 2000. Fonte: Aneel, 2019

Vértice	Este (m)	Norte (m)	Fuso UTM
Central	565.975,00	8.666.523,00	24S
V01	565.860,04	8.666.659,00	24S
V02	566.110,04	8.666.658,98	24S
V03	566.110,00	8.666.458,98	24S
V04	565.860,00	8.666.459,00	24S

Tabela 12-2 – Coordenadas dos vértices do Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C2 na SE Alagoinhas II, em UTM/Sirgas 2000. Fonte: Aneel, 2019

Vértice	Este (m)	Norte (m)	Fuso UTM
MV00_SECC_E	565.605,29	8.666.686,23	24S
MV01_E	565.800,81	8.666.647,50	24S
SE_E	565.860,04	8.666.646,50	24S
SE_D	565.860,03	8.666.586,49	24S
MV01_D	565.794,42	8.666.587,60	24S
MV00_SECC_D	565.593,63	8.666.627,38	24S

Recomendações para a próxima fase de planejamento:

O Seccionamento da LT 230kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II está localizado numa área onde não foram identificadas áreas legalmente protegidas, como unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, cavernas nem patrimônio arqueológico registrado nas bases consultadas. Entretanto, por se localizar no Bioma Mata Atlântica, deverão ser seguidas as restrições legais deste ambiente. Com isso, recomendamos:

Se possível, manter o paralelismo com o Seccionamento da LT Cícero Dantas – Catu C2, na SE Alagoinhas (atualmente, em construção).

Evitar a implantação da diretriz do seccionamento em áreas com remanescentes de vegetação nativa.

Verificar junto ao município de Alagoinhas se há áreas legalmente protegidas que não foram visualizadas neste estudo.

Detalhar o uso do solo com em visita de campo, numa escala de levantamento apropriada à etapa em execução.

Evitar interferir nas áreas de reflorestamento. Caso não haja como evitar, considerar os respectivos custos.

Referências consultadas

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2019a. Resolução Autorizativa Nº 7.791, de 23 de abril de 2019 – Declaração de utilidade pública para instituição de servidão administrativa a terra necessária à passagem do trecho de linha de transmissão que perfaz o seccionamento da Linha de Transmissão 230 kV Cícero Dantas – Catu, C2, na Subestação Alagoinhas II. Consultada em: agosto de 2020. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/rea20197791ti.pdf>

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2019b. Resolução Autorizativa Nº 7.560, de 22 de janeiro de 2019.- Declaração de utilidade pública para desapropriação a área necessária a implantação da Subestação Alagoinhas II, 230kV/69-13,8kV – 2x 100MVA. Consultada em: agosto de 2020. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/rea20197560ti.pdf>

Neoenergia e Powerconsult. 2017. Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental: SE 230kV Alagoinhas II e Seccionamento em loop da LT 230kV Cícero Dantas – Catu C2 para conexão à SE Alagoinhas II. Janeiro, 2017.

Bases Cartográficas consultadas

Aneel. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2020. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL. Disponível em: <https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/>. Acesso em: setembro de 2020.

Cecav. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas, 2020. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Disponível em: <http://www4.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>. Acesso em: setembro de 2020.

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

EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2020. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro – Linhas de transmissão planejadas, Subestações e Blocos de Exploração de Petróleo e Gás - Web Map EPE. Disponível em: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe/>. Acesso em: setembro 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: setembro de 2020.

Google. Google Earth Pro 7.3.2.5776. Base de estradas, sedes municipais e imagens de satélites. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: setembro de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Mapeamento da Cobertura Vegetal Brasileira – escala 1:250.000. Disponível em:

http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_250_mil/brasil/. Acesso em: setembro de 2020.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Base dos Municípios Brasileiros. Disponível em:

ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2016/Brasil/BR/. Acesso em: setembro de 2020.

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

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

Iphan. Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, 2020. Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: setembro de 2020.

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

13 REFERÊNCIAS

- [1]. EPE-DEE-RE-053/2019-rev1 – “Estudo para Escoamento na Área Sul da Região Nordeste” – EPE – Abril/2020;
- [2]. EPE-DEE-DEA-RE-062/2016-rev0 - “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, EPE - Julho/2016;
- [3]. “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão”, CCPE/CTET - Janeiro/2001;
- [4]. “Base de Referência de Preços ANEEL” – Junho/2017;
- [5]. EPE-DEE-NT-059/2019-rev0 – “Diagnóstico das Condições de Atendimento Elétrico aos Estados da Região Nordeste”, EPE – Dezembro/2019
- [6]. Relatório Voltalia/Tractebel – “Estudos Mínimo Custo Global EOL Canudos I” – Agosto/2020;

14 EQUIPE TÉCNICA

Igor Chaves – EPE/STE

Luiz Felipe Froede Lorentz – EPE/STE

Marcelo Willian Henriques Szrajbman – EPE/STE

Maria de Fátima Carvalho Gama – EPE/STE

Marcos Vinicius Gonçalves da Silva Farinha – EPE/STE

Paulo Fernando de Matos Araujo

Vinicius Ferreira Martins – EPE/STE

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

Kátia Gisele Matosinho – EPE/SMA

Silvana Andreoli Espig – EPE/SMA

15 ANEXOS

15.1 Parâmetros dos Equipamentos

Linha de Transmissão Nova (LT)

Tabela 15-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Tensão (kV)	Estrutura	Extensão (km)	Condutor	Parâmetros					
					r+ (Ω/km)	x+ (Ω/km)	b+ (μS/km)	r0 (Ω/km)	x0 (Ω/km)	b0 (μS/km)
Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II	230	CD	~ 0,3	1 x 636 Grosbeak	0,1022	0,4996	3,3277	0,4434	1,4750	2,2160

Tabela 15-2 – Capacidades operativas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Tensão (kV)	Estrutura	Capacidade Operativa (A)	
			Longa Duração	Curta Duração
Seccionamento da LT 230 kV Olindina – Catu C1 na SE Alagoinhas II	230	CD	620	775

Autotransformadores Novos (ATR)

Tabela 15-3 - Parâmetros dos Autotransformadores Novos

Subestação	Transformação	Unidade	Capacidade [MVA]	X (%) na base de 100 MVA	Ligação	Δ TAP
Olindina	500/230 kV	ATR1	450/540	3,111 ⁽¹⁾⁽²⁾	Y-Y	1,1/0,9

(1) Reatância primário/secundário

(2) 14% na base do autotransformador

15.2 Diagrama da SE Olindina

A expansão da SE Olindina deverá ser efetuada de tal forma que em sua configuração final, possa comportar até 4 autotransformadores e, pelo menos mais 5 entradas de linha em 230kV para expansões futuras, conforme diagrama referencial da Figura 15-1. O relatório R4 deverá detalhar a expansão da SE Olindina.

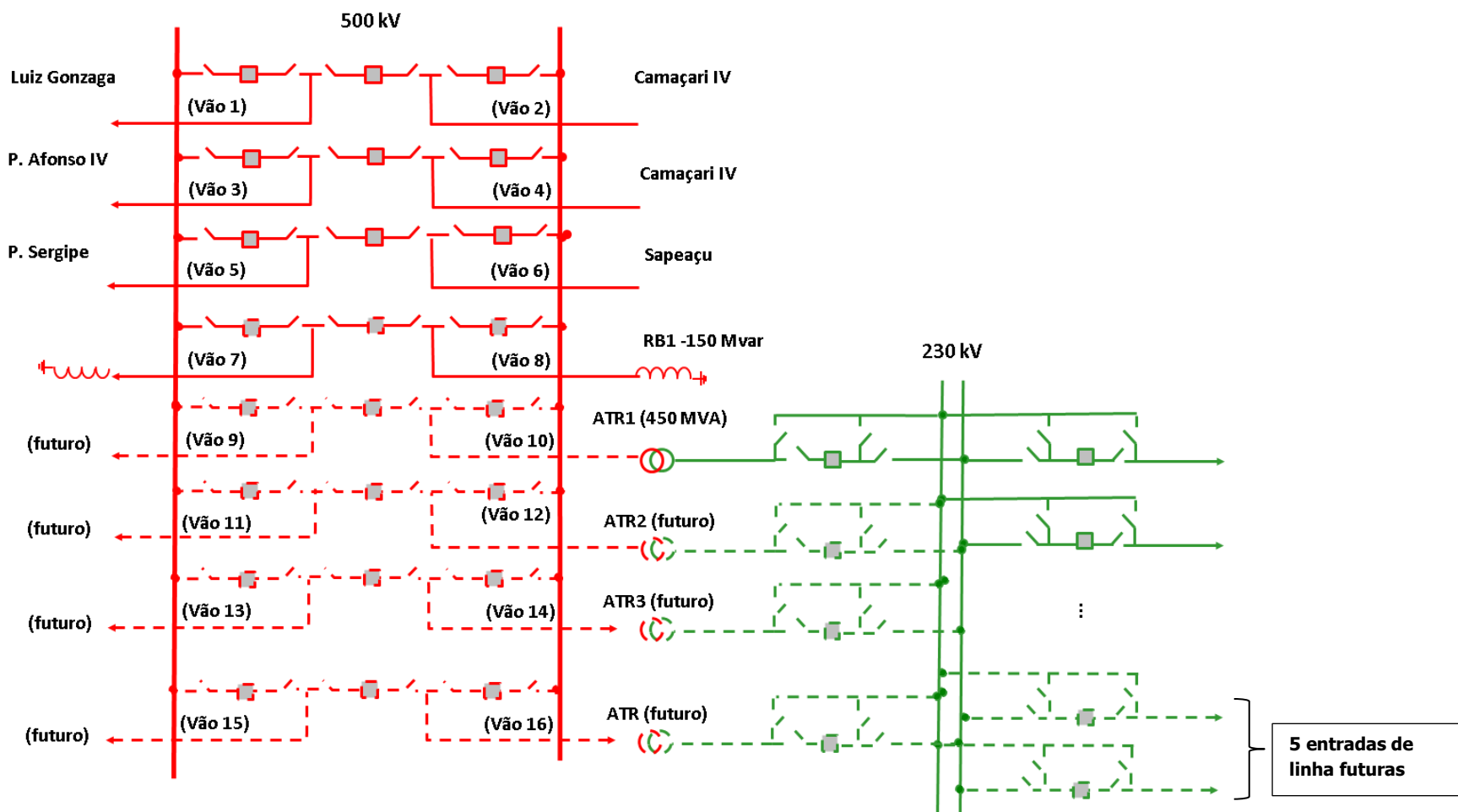


Figura 15-1 – Diagrama referencial da SE Olindina

15.3 Plano de Obras e Estimativa de Custos

Tabela 15-4 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000)

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					89.680,42	56.513,88	7.966,08	31.359,27
SE 500/230 kV OLINDINA (Ampliação/Adequação)					78.445,86	49.434,20	6.968,14	27.430,79
1° ATF 500/230 kV, (3+1R) x 150 MVA 1Φ	2026	4,0	1,0	12398,14	49.592,56	31.251,73	4.405,18	17.341,43
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	5.828,84	821,62	3.234,40
IB (Interligação de Barras) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9697,13	9.697,13	6.110,84	861,37	3.390,87
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	2.208,28	311,28	1.225,37
MIM - 500 kV	2026	1,0	1,0	2075,15	2.075,15	1.307,70	184,33	725,63
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIG-A	2026	1,0	1,0	3948,22	3.948,22	2.488,05	350,71	1.380,61
LT 230 kV P. AFONSO III - C. DANTAS, C1 e C2 (CS) (Desativação)					11.234,56	7.079,68	997,94	3.928,48
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 134 km	2026	134,0	0,1	419,20	5.617,28	3.539,84	498,97	1.964,24
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 134 km	2026	134,0	0,1	419,20	5.617,28	3.539,84	498,97	1.964,24

Tabela 15-5 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000)

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					92.119,37	58.050,83	8.182,73	32.212,12
SECC LT 230 kV OLINDINA - CATU, C2, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					10.891,54	6.863,52	967,47	3.808,53
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,3 km	2026	0,3	1,0	701,23	210,37	132,57	18,69	73,56
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	6.253,41	881,47	3.469,99
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	477,54	67,31	264,98
SECC LT 230 kV OLINDINA - CATU, C1, NA SE SCHINCARIOL (Nova)					350,62	220,95	31,14	122,60
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,5 km	2026	0,5	1,0	701,23	350,62	220,95	31,14	122,60
SE 500/230 kV OLINDINA (Ampliação/Adequação)					78.445,86	49.434,20	6.968,14	27.430,79
1º ATF 500/230 kV, (3+1R) x 150 MVA 1Φ	2026	4,0	1,0	12398,14	49.592,56	31.251,73	4.405,18	17.341,43
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	5.828,84	821,62	3.234,40
IB (Interligação de Barras) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9697,13	9.697,13	6.110,84	861,37	3.390,87
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	2.208,28	311,28	1.225,37
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIM - 500 kV	2026	1,0	1,0	2075,15	2.075,15	1.307,70	184,33	725,63
MIG-A	2026	1,0	1,0	3948,22	3.948,22	2.488,05	350,71	1.380,61
LT 230 kV CATU - SCHINCARIOL, C1 e C2 (CS) (Desativação)					2.431,36	1.532,17	215,97	850,19
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 29 km	2026	29,0	0,1	419,20	1.215,68	766,08	107,99	425,10
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 29 km	2026	29,0	0,1	419,20	1.215,68	766,08	107,99	425,10

Tabela 15-6 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000)

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					96.128,44	60.577,22	8.538,84	33.614,00
SE 500/230 kV OLINDINA (Ampliação/Adequação)					78.445,86	49.434,20	6.968,14	27.430,79
1° ATF 500/230 kV, (3+1R) x 150 MVA 1Φ	2026	4,0	1,0	12398,14	49.592,56	31.251,73	4.405,18	17.341,43
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9249,64	9.249,64	5.828,84	821,62	3.234,40
IB (Interligação de Barras) 500 kV, Arranjo DJM	2026	1,0	1,0	9697,13	9.697,13	6.110,84	861,37	3.390,87
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2026	1,0	1,0	3504,27	3.504,27	2.208,28	311,28	1.225,37
MIM - 500 kV	2026	1,0	1,0	2075,15	2.075,15	1.307,70	184,33	725,63
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIG-A	2026	1,0	1,0	3948,22	3.948,22	2.488,05	350,71	1.380,61
SECC LT 230 kV OLINDINA - CATU, C1, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					10.891,54	6.863,52	967,47	3.808,53
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,3 km	2026	0,3	1,0	701,23	210,37	132,57	18,69	73,56
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	6.253,41	881,47	3.469,99
MIM - 230 kV	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	477,54	67,31	264,98
LT 230 kV C. DANTAS - OLINDINA, C1 e C2 (CS) (Desativação)					6.791,04	4.279,51	603,23	2.374,68
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 81 km	2026	81,0	0,1	419,20	3.395,52	2.139,75	301,62	1.187,34
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 81 km	2026	81,0	0,1	419,20	3.395,52	2.139,75	301,62	1.187,34

Tabela 15-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 4 (R\$ x 1000)

Descrição	Terminal	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
					Custo Unitário (sem fator)	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
						233.018,60	146.841,24	20.698,44	81.481,48
LT 230 kV OLINDINA - CATU, C3 e C4 (CS) (Nova)						117.735,06	74.193,06	10.458,10	41.169,36
Circuito Duplo 230 kV, 1 x 954 MCM (RAIL), 120 km		2026	120,0	1,0	771,46	92.575,20	58.338,08	8.223,22	32.371,51
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Olindina	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	6.253,41	881,47	3.469,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Catu	2026	2,0	1,0	4961,69	9.923,38	6.253,41	881,47	3.469,99
MIM - 230 kV	Catu	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	477,54	67,31	264,98
MIM - 230 kV	Olindina	2026	1,0	1,0	757,79	757,79	477,54	67,31	264,98
MIG-A	Olindina	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.196,54	168,66	663,95
MIG-A	Catu	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.196,54	168,66	663,95
LT 230 kV CÍCERO DANTAS - OLINDINA, C3 (Nova)						46.533,50	29.324,00	4.133,45	16.271,74
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 81 km		2026	81,0	1,0	419,18	33.953,58	21.396,51	3.016,01	11.872,82
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cícero Dantas	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	3.126,71	440,73	1.734,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Olindina	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	3.126,71	440,73	1.734,99
MIM - 230 kV	Olindina	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIM - 230 kV	Cícero Dantas	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIG-A	Cícero Dantas	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.196,54	168,66	663,95
LT 230 kV PAULO AFONSO III - CÍCERO DANTAS, C3 (Nova)						68.750,04	43.324,19	6.106,89	24.040,38
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 134 km		2026	134,0	1,0	419,18	56.170,12	35.396,70	4.989,45	19.641,45
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Paulo Afonso III	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	3.126,71	440,73	1.734,99
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	Cícero Dantas	2026	1,0	1,0	4961,69	4.961,69	3.126,71	440,73	1.734,99
MIM - 230 kV	Cícero Dantas	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIM - 230 kV	Paulo Afonso III	2026	1,0	1,0	378,89	378,89	238,76	33,66	132,49
MIG-A	Paulo Afonso III	2026	1,0	1,0	1898,76	1.898,76	1.196,54	168,66	663,95

15.4 Perdas Elétricas das Alternativas

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

Tabela 15-8 – Geração da Barra Slack [MW]

Cenário 1 - Carga Pesada				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2068,7	2066,8	2066,4	2066,0
2027	1838,7	1837,3	1836,7	1836,9
2028	1889,1	1887,6	1886,9	1887,3
2029	1933,4	1931,8	1931,2	1931,6
2030	1977,0	1975,4	1974,7	1975,2
2031	2005,2	2003,6	2002,9	2003,4
2032	2065,7	2064,0	2063,2	2063,8
2033	2111,6	2109,9	2109,0	2109,7
2034	2156,6	2154,7	2153,9	2154,4
2035	2204,0	2202,1	2201,4	2201,9

Cenário 1 - Carga Média				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1547,6	1546,1	1545,3	1542,2
2027	2748,0	2746,7	2745,7	2744,7
2028	2796,9	2795,6	2794,4	2793,5
2029	2837,9	2836,9	2835,6	2835,1
2030	2879,2	2878,4	2877,2	2877,0
2031	2907,3	2906,1	2904,7	2905,0
2032	2964,0	2962,8	2961,3	2961,8
2033	3007,7	3006,4	3004,8	3005,1
2034	3052,1	3050,9	3049,3	3049,7
2035	3097,7	3096,2	3094,6	3094,8

Cenário 1 - Carga Leve				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1134,4	1133,4	1133,3	1129,2
2027	1539,5	1537,5	1537,7	1531,7
2028	1568,3	1566,2	1566,3	1560,4
2029	1591,2	1589,2	1589,2	1583,4
2030	1614,0	1612,1	1612,1	1606,3
2031	1629,1	1627,3	1627,2	1621,4
2032	1660,6	1658,8	1658,7	1652,8
2033	1684,9	1683,1	1683,1	1676,5
2034	1709,3	1707,4	1707,4	1700,3
2035	1733,4	1731,8	1731,7	1724,5

Cenário 2 - Carga Pesada				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	3889,9	3889,1	3888,7	3890,7
2027	3633,6	3632,8	3632,5	3634,2
2028	3693,2	3692,4	3692,1	3693,9
2029	3745,5	3744,7	3744,4	3746,3
2030	3797,1	3796,2	3795,9	3797,9
2031	3830,4	3829,5	3829,2	3831,2
2032	3901,9	3901,0	3900,6	3902,7
2033	3956,7	3955,8	3955,4	3957,6
2034	4012,5	4011,4	4011,1	4013,3
2035	4069,2	4068,0	4067,7	4070,0

Cenário 2 - Carga Média				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2003,1	2002,3	2001,4	2003,1
2027	4203,2	4202,4	4201,2	4202,3
2028	4260,9	4260,0	4258,8	4259,8
2029	4311,3	4310,2	4309,1	4310,1
2030	4361,6	4360,4	4359,3	4360,4
2031	4395,2	4394,0	4392,7	4394,0
2032	4463,7	4462,4	4461,1	4462,3
2033	4519,3	4518,0	4516,5	4517,7
2034	4574,8	4573,4	4571,9	4573,2
2035	4629,3	4627,8	4626,3	4627,7

Cenário 2 - Carga Leve				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1425,6	1425,0	1424,5	1422,8
2027	-278,4	-278,8	-279,4	-279,7
2028	-247,8	-248,1	-248,8	-249,1
2029	-223,4	-223,7	-224,4	-224,9
2030	-199,1	-199,4	-200,2	-200,9
2031	-183,1	-183,4	-184,2	-185,0
2032	-150,4	-150,6	-151,6	-152,6
2033	-202,7	-203,1	-203,8	-204,2
2034	-179,2	-179,5	-180,3	-180,7
2035	-155,5	-155,7	-156,7	-157,3

Cenário 3 - Carga Pesada				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	4824,1	4823,1	4824,9	4824,0
2027	3138,8	3137,9	3139,7	3139,1
2028	3217,3	3216,6	3218,3	3217,6
2029	3286,2	3285,5	3287,1	3286,5
2030	3353,5	3352,8	3354,6	3354,1
2031	3399,1	3398,3	3400,2	3399,4
2032	3492,0	3491,2	3493,0	3492,5
2033	3564,2	3563,4	3565,2	3564,8
2034	3638,0	3637,1	3638,9	3638,7
2035	3713,3	3712,2	3714,4	3713,8

Cenário 3 - Carga Média				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	3670,0	3669,4	3669,5	3670,2
2027	4188,7	4188,4	4188,4	4189,6
2028	4262,0	4261,5	4261,7	4263,0
2029	4324,1	4323,6	4323,8	4325,1
2030	4386,0	4385,5	4385,6	4387,0
2031	4428,3	4427,9	4427,9	4429,4
2032	4510,9	4510,6	4510,6	4512,0
2033	4575,6	4575,2	4575,2	4576,7
2034	4642,1	4641,7	4641,6	4643,2
2035	4709,5	4709,1	4709,0	4710,7

Cenário 3 - Carga Leve				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1800,5	1800,1	1800,4	1800,2
2027	778,6	778,2	778,3	777,6
2028	821,1	820,6	820,7	820,3
2029	854,6	854,2	854,3	883,1
2030	888,1	887,8	887,8	887,6
2031	911,2	910,8	910,9	910,8
2032	956,3	955,9	955,9	955,7
2033	992,1	991,5	991,5	991,2
2034	1028,1	1027,2	1027,4	1027,0
2035	1064,9	1063,9	1064,2	1063,6

Cenário 4 - Carga Pesada				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	1112,2	1111,7	1112,9	1114,0
2027	1006,9	1006,4	1008,0	1009,0
2028	1077,6	1077,1	1078,7	1079,7
2029	1139,7	1139,2	1140,9	1141,8
2030	1200,8	1200,3	1202,0	1202,9
2031	1241,1	1240,6	1242,3	1243,1
2032	1325,7	1325,2	1326,9	1327,7
2033	1390,9	1390,3	1392,1	1392,8
2034	1457,4	1456,8	1458,7	1459,3
2035	1525,0	1524,4	1526,2	1526,9

Cenário 4 - Carga Média				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2832,8	2832,7	2832,4	2834,4
2027	1925,8	1925,6	1925,4	1927,2
2028	1995,2	1995,0	1994,8	1996,7
2029	2054,0	2053,9	2053,6	2055,6
2030	2112,6	2112,4	2112,2	2114,3
2031	2152,2	2152,0	2151,7	2153,9
2032	2231,1	2230,8	2230,5	2232,7
2033	2292,3	2292,0	2291,7	2293,9
2034	2355,2	2354,8	2354,6	2356,7
2035	2418,8	2418,6	2418,3	2420,5

Cenário 4 - Carga Leve				
Ano	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4
2026	2448,8	2448,9	2448,6	2450,2
2027	3141,0	3141,1	3140,8	3142,3
2028	3184,0	3184,0	3183,8	3185,4
2029	3218,1	3218,1	3217,9	3219,5
2030	3252,2	3252,2	3252,0	3253,7
2031	3275,5	3275,5	3275,3	3277,0
2032	3321,9	3321,9	3321,7	3323,3
2033	3358,5	3358,4	3358,2	3359,9
2034	3395,4	3395,3	3395,1	3396,7
2035	3433,2	3433,2	3433,0	3434,6

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

Tabela 15-9 – Δ Perdas Elétricas [MW]

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

15.5 Fichas PET

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento:

**SECC LT 230 kV OLINDINA – CATU, C1, NA SE
ALAGOINHAS II**

UF: **BA**

DATA DE NECESSIDADE: **Jan/2026**

PRAZO DE EXECUÇÃO: **48 meses**

Justificativa:

Atendimento a Carga e Escoamento no Nordeste Baiano

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

Circuito Duplo 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 0,3 km	210,37
2 EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	9.923,38
MIM - 230 kV	757,79

Total de Investimentos Previstos:

10.891,54

Situação atual:

Observações:

Atendimento a Carga e Escoamento no Nordeste Baiano

Documentos de referência:

[1] EPE-DEE-RE-062/2020-REV0 – Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia

[2] BASE DE REFERÊNCIA DE PREÇOS ANEEL – JUNHO/2017, ATUALIZADA PARA MAIO/2019..

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento:

UF: **BA**

Desativação da LT 230 kV CÍCERO DANTAS - OLINDINA C1, C2

DATA DE NECESSIDADE: **Jan/2026**

PRAZO DE EXECUÇÃO: **48 meses**

Justificativa:

Atendimento a Carga e Escoamento no Nordeste Baiano

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

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 81 km	3.395,52
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636 MCM (GROSBEAK), 81 km	3.395,52

Total de Investimentos Previstos: 6.791,04

Situação atual:

Observações:

Considerou-se 10% do custo de uma nova LT. A data de necessidade indicada nesse estudo é referencial, pois a desativação dessas linhas de transmissão está associada à concretização do potencial de geração renovável na região Nordeste e à ocorrência de sobrecargas nesses circuitos em cenários de elevada exportação para o Sudeste.

Documentos de referência:

[1] EPE-DEE-RE-062/2020-REV0 – Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia

[2] BASE DE REFERÊNCIA DE PREÇOS ANEEL – JUNHO/2017, ATUALIZADA PARA MAIO/2019.

Sistema Interligado da Região NORDESTE

Empreendimento:

SE 500/230 kV OLINDINA (Ampliação)

UF: **BA**

DATA DE NECESSIDADE: **Jan/2026**

PRAZO DE EXECUÇÃO: **48 meses**

Justificativa:

Atendimento a Carga e Escoamento no Nordeste Baiano

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

1º ATF 500/230 kV, (3+1R) x 150 MVA 1 Φ	49.592,56
CT (Conexão de Transformador) 500 kV, Arranjo DJM	9.249,64
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BDA	3.504,27
IB (Interligação de Barras) 500 kV, Arranjo BD4	9.697,13
MIM - 500 kV	2.075,15
MIM - 230 kV	378,89
MIG-A	3.948,22

Total de Investimentos Previstos:

78.445,86

Situação atual:

Observações:

Atendimento a Carga e Escoamento no Nordeste Baiano

Documentos de referência:

[1] EPE-DEE-RE-062/2020-REV0 – Estudo de Escoamento na Região Nordeste da Bahia

[2] BASE DE REFERÊNCIA DE PREÇOS ANEEL – JUNHO/2017, ATUALIZADA PARA MAIO/2019.