

ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento às Cargas das SE Cícero Dantas,
Olindina e Catu*

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



ESTUDOS PARA A EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Fernando Coelho Filho

Secretário-Executivo do MME

Paulo Jerônimo Bandeira de Mello Pedrosa

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento

Energético

Eduardo Azevedo Rodrigues

Secretário de Energia Elétrica

Fabio Lopes Alves

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

Márcio Félix Carvalho Bezerra

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

Vicente Humberto Lôbo Cruz



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

Luiz Augusto Nóbrega Barroso

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

Ricardo Gorini de Oliveira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Amílcar Gonçalves Guerreiro

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

José Mauro Ferreira Coelho

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

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

Sede

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

Escritório Central

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

ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS: RELATÓRIO R1

*Estudo de Atendimento às Cargas
das SE Cícero Dantas, Olindina e
Catu*

Coordenação Geral

Maurício Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias
Amílcar Gonçalves Guerreiro

Coordenação Executiva

Amílcar Gonçalves Guerreiro

Equipe Técnica:

Estudos Elétricos

José Marcos Bressane (coordenação)
Marcelo Willian Henriques Szrajbman
Carolina Moreira Borges
Igor Chaves
Leandro Moda
Priscilla de Castro Guarini
Tiago Campos Rizzotto

Análise Socioambiental

Edna Elias Xavier (coordenação)
Kátia Gisele Matosinho
Silvana Andreoli Espig

Nº EPE-DEE-RE-119/2015-rev2

Data: 01 de Junho de 2017

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

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

	<i>Contrato/Aditivo</i>	<i>Data de assinatura do contrato/Aditivo</i>
<i>Área de Estudo</i>	ESTUDOS PARA LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO	
<i>Estudo</i>	Estudo de Atendimento às Cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu	
<i>Macro-atividade</i>		
<i>Ref. Interna (se aplicável)</i>		
<i>Revisões</i>	<i>Data de emissão</i>	<i>Descrição sucinta</i>
rev0	09/09/2015	Emissão original
rev1	07/10/2015	1) Inclusão do Anexo 13.3, com os diagramas unifilares do novo setor de 230 kV da SE Olindina, e dos setores de 230 kV e 69 kV da SE Alagoinhas II; 2) Considerações, no item 3.1 – Recomendações, acerca da necessidade de previsão de espaço para futuras expansões das subestações Olindina e Alagoinhas II;
Rev2	01/06/2017	Explicitado na Ficha PET a necessidade de entradas de linha 13,8 kV na SE Olindina e 69 kV na SE Alagoinhas II.

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

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta o estudo de alternativas de suprimento às cargas da Região de Cícero Dantas, Olindina e Catu. Todas as alternativas consideram a adequação da SE Olindina aos Procedimentos de Rede.

A análise contempla os aspectos técnicos e econômicos, incorporando também, no capítulo 10, a avaliação preliminar dos aspectos socioambientais associados à alternativa proposta.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	MESORREGIÃO DO NORDESTE BAIANO	8
1.2	SISTEMA ELÉTRICO DA REGIÃO DE INTERESSE	11
2	OBJETIVOS	12
3	CONCLUSÕES.....	13
3.1	RECOMENDAÇÕES	15
4	DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS	19
4.1	BASE DE DADOS	19
4.2	MERCADO.....	19
4.3	HORIZONTE DO ESTUDO	22
4.4	PREMISSAS E CRITÉRIOS.....	22
5	DIAGNÓSTICO	24
6	ALTERNATIVAS.....	27
6.1	OBRAS COMUNS	27
6.2	ALTERNATIVA 1.....	28
6.3	ALTERNATIVA 2.....	29
6.4	ALTERNATIVA 3.....	30
7	AValiação DE DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS	31
7.1	REGIÃO DE CATU	31
7.2	REGIÃO DE CÍCERO DANTAS.....	35
7.3	DESEMPENHO DA ALTERNATIVA 1	36
7.4	DESEMPENHO DA ALTERNATIVA 2	38
7.5	DESEMPENHO DA ALTERNATIVA 3	40
8	ANÁLISE ECONÔMICA	43
8.1	CUSTOS DE INVESTIMENTO	43
8.2	CUSTOS DE PERDAS.....	44
8.3	CUSTOS DE INVESTIMENTO E PERDAS ELÉTRICAS.....	44
9	ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO.....	45
10	ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL.....	47
	APÊNDICE A – TABELA DE COMPARAÇÃO DA SE ALAGOINHAS II.....	52
11	REFERÊNCIAS.....	53
12	EQUIPE TÉCNICA.....	54
13	ANEXOS	55
13.1	PARÂMETROS DOS EQUIPAMENTOS.....	55
13.2	SUBESTAÇÕES RECOMENDADAS.....	57

13.3	PERDAS DAS ALTERNATIVAS	60
13.4	PLANO DE OBRAS E ESTIMATIVA DE CUSTOS	62
13.5	RESULTADO DAS SIMULAÇÕES	70
13.5.1	<i>Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Pesada</i>	70
13.5.2	<i>Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Média</i>	88
13.5.3	<i>Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Leve</i>	106
13.6	FORMULÁRIOS DE CONSULTA	124
13.7	DIAGRAMA UNIFILAR DA SUBESTAÇÃO OLINDINA 230/13,8 kV	131
13.8	DIAGRAMA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO DE CATU (COELBA)	132
13.9	DIAGRAMA DE PLANEJAMENTO DA REGIÃO DE CÍCERO DANTAS (COELBA)	133
13.10	FICHAS PET	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Nordeste Baiano.....	8
Figura 1-2 – Localização da Microrregião de Alagoinhas.....	8
Figura 1-3 – Localização da Microrregião de Entre Rios.....	9
Figura 1-4 – Localização da Microrregião de Euclides da Cunha.....	9
Figura 1-5 – Localização da Microrregião de Jeremoabo	9
Figura 1-6 – Localização da Microrregião de Ribeira do Pombal	10
Figura 1-7 – Localização da Microrregião de Serrinha.....	10
Figura 1-8 – Sistema Elétrico da Região de Interesse (Fonte: SINDAT)	11
Figura 3-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2 (recomendada).....	17
Figura 5-1 – Configuração da derivação (tape) existente para conexão da SE Olindina	24
Figura 5-2 – Diagrama Esquemático do Sistema Elétrico de Atendimento à região de Catu	25
Figura 5-3 – Diagrama Esquemático do Sistema Elétrico de Atendimento à região de Cícero Dantas	26
Figura 6-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 1	28
Figura 6-2 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2	29
Figura 6-3 – Diagrama Esquemático da Alternativa 3	30
Figura 7-1 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Catu – Ano 2020.....	31
Figura 7-2 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Catu – Ano 2023.....	32
Figura 7-3 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Alagoinhas – Ano 2023	33
Figura 7-4 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Cícero Dantas – Ano 2020	35
Figura 10-1 – Mapa geral do Município de Alagoinhas (BA) e sua infraestrutura	48
Figura 10-2 – Área proposta para a Subestação planejada Alagoinhas II	49
Figura 10-3 – Entorno da área proposta para a SE planejada Alagoinhas II	50
Figura 13-1 – Diagrama Unifilar do novo setor de 230 kV recomendado para a SE Olindina	57
Figura 13-2 – Diagrama Unifilar do setor de 230 kV recomendado para a SE Alagoinhas II.....	58
Figura 13-3 – Diagrama Unifilar do setor de 69 kV recomendado para a SE Alagoinhas II.....	59
Figura 13-4 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020	70
Figura 13-5 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023	71
Figura 13-6 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029	72
Figura 13-7 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2023	73
Figura 13-8 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2029	74
Figura 13-9 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020.....	75
Figura 13-10 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029.....	76
Figura 13-11 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020	77
Figura 13-12 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029	78
Figura 13-13 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020.....	79
Figura 13-14 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029.....	80
Figura 13-15 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020.....	81
Figura 13-16 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029.....	82
Figura 13-17 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020	83
Figura 13-18 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029	84
Figura 13-19 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029	85
Figura 13-20 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020.....	86
Figura 13-21 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029.....	87
Figura 13-22 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020	88
Figura 13-23 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023.....	89
Figura 13-24 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029	90
Figura 13-25 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2023	91
Figura 13-26 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2029	92
Figura 13-27 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020.....	93
Figura 13-28 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029.....	94
Figura 13-29 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020	95
Figura 13-30 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029	96
Figura 13-31 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020.....	97
Figura 13-32 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029.....	98
Figura 13-33 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020.....	99
Figura 13-34 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029.....	100
Figura 13-35 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020	101
Figura 13-36 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029	102
Figura 13-37 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029	103
Figura 13-38 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020.....	104
Figura 13-39 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029.....	105
Figura 13-40 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020	106
Figura 13-41 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023.....	107
Figura 13-42 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029.....	108
Figura 13-43 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2023	109
Figura 13-44 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2029	110
Figura 13-45 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020.....	111
Figura 13-46 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029.....	112
Figura 13-47 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020	113

Figura 13-48 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029	114
Figura 13-49 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020.....	115
Figura 13-50 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029	116
Figura 13-51 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020.....	117
Figura 13-52 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029.....	118
Figura 13-53 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020	119
Figura 13-54 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029	120
Figura 13-55 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029	121
Figura 13-56 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020.....	122
Figura 13-57 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029.....	123

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1 – Comparação econômica das alternativas: Investimento + Perdas (R\$ x 1000)	14
Tabela 3-2 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em linhas de transmissão	15
Tabela 3-3 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira	15
Tabela 3-4 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em linhas de distribuição	16
Tabela 3-5 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em subestações de distribuição	16
Tabela 4-1 – Mercado da Região de Catu	19
Tabela 4-2 – Mercado da Região de Catu	20
Tabela 4-3 – Mercado da Região de Cícero Dantas e Olindina	21
Tabela 7-1 – Principais obras em linhas de distribuição	34
Tabela 7-2 – Principais obras em subestações de distribuição	34
Tabela 7-3 – Principais obras em linhas de distribuição	36
Tabela 7-4 – Principais obras em subestações de distribuição	36
Tabela 7-5 – Alternativa 1 - Principais obras em linhas de transmissão	37
Tabela 7-6 – Alternativa 1 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira	37
Tabela 7-7 – Alternativa 1 - Principais obras em linhas de distribuição	38
Tabela 7-8 – Alternativa 1 - Principais obras em subestações de distribuição	38
Tabela 7-9 – Alternativa 2 - Principais obras em linhas de transmissão	39
Tabela 7-10 – Alternativa 2 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira	39
Tabela 7-11 – Alternativa 2 - Principais obras em linhas de distribuição	40
Tabela 7-12 – Alternativa 2 - Principais obras em subestações de distribuição	40
Tabela 7-13 – Alternativa 3 - Principais obras em linhas de transmissão	41
Tabela 7-14 – Alternativa 3 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira	42
Tabela 7-15 – Alternativa 3 - Principais obras em linhas de distribuição	42
Tabela 7-16 – Alternativa 3 - Principais obras em subestações de distribuição	42
Tabela 8-1 – Custo do Investimento das Alternativas (R\$ x 1000)	43
Tabela 8-2 – Custo do diferencial de perdas (R\$ x 1000)	44
Tabela 8-3 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)	44
Tabela 9-1 – Corrente de curto circuito máxima	45
Tabela 9-2 – Corrente de curto circuito mínima	46
Tabela 10-1 – Coordenadas geográficas da Subestação Planejada Alagoinhas II	49
Tabela 13-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora	55
Tabela 13-2 – Carregamento Máximo das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora	55
Tabela 13-3 – Parâmetros dos Transformadores Novos	56
Tabela 13-4 – Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Pesada	60
Tabela 13-5 – Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Média	60
Tabela 13-6 – Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Leve	61
Tabela 13-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000) 1 de 2	62
Tabela 13-8 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000) 2 de 2	63
Tabela 13-9 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000) 1 de 2	64
Tabela 13-10 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000) 2 de 2	65
Tabela 13-11 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 1 de 3	66
Tabela 13-12 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 2 de 3	67
Tabela 13-13 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 3 de 3	68
Tabela 13-14 – Plano de obras e estimativa de custos das obras comuns a todas as alternativas (R\$ x 1000) 1 de 1	69

1 INTRODUÇÃO

1.1 Mesorregião do Nordeste Baiano

A mesorregião do Nordeste Baiano abrange uma área total de 56.335,147 km² e reúne uma população de aproximadamente um milhão e meio de habitantes.



Figura 1-1 – Localização da Mesorregião do Nordeste Baiano

É formada pela união de 60 municípios, agrupados em seis microrregiões:

- Microrregião de Alagoinhas

Divide-se em nove municípios e possui população estimada em 302.199 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-2 – Localização da Microrregião de Alagoinhas

- Microrregião de Entre Rios

Divide-se em cinco municípios e possui população estimada em 116.722 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-3 – Localização da Microrregião de Entre Rios

- Microrregião de Euclides da Cunha

Divide-se em nove municípios e possui população estimada em 305.605 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-4 – Localização da Microrregião de Euclides da Cunha

- Microrregião de Jeremoabo

Divide-se em cinco municípios e possui população estimada em 111.574 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-5 – Localização da Microrregião de Jeremoabo

- Microrregião de Ribeira do Pombal

Divide-se em quatorze municípios e possui população estimada em 302.626 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-6 – Localização da Microrregião de Ribeira do Pombal

- Microrregião de Serrinha

Divide-se em dezoito municípios e possui população estimada em 378.456 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1-7 – Localização da Microrregião de Serrinha

1.2 Sistema Elétrico da Região de Interesse

As cargas da COELBA localizadas nas microrregiões de Alagoinhas e Entre Rios são alimentadas pela subestação Catu. A transformação 230/69 kV desta subestação encontra-se próxima ao esgotamento, o que demanda a recomendação de um novo ponto de suprimento no seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2.

Além disso, a subestação Olindina 230/13,8 kV não está em conformidade com os Procedimentos de Rede do ONS, pois seu setor de 230 kV é alimentado através de um tape duplo normal-reserva nos circuitos C1 e C2 da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu.

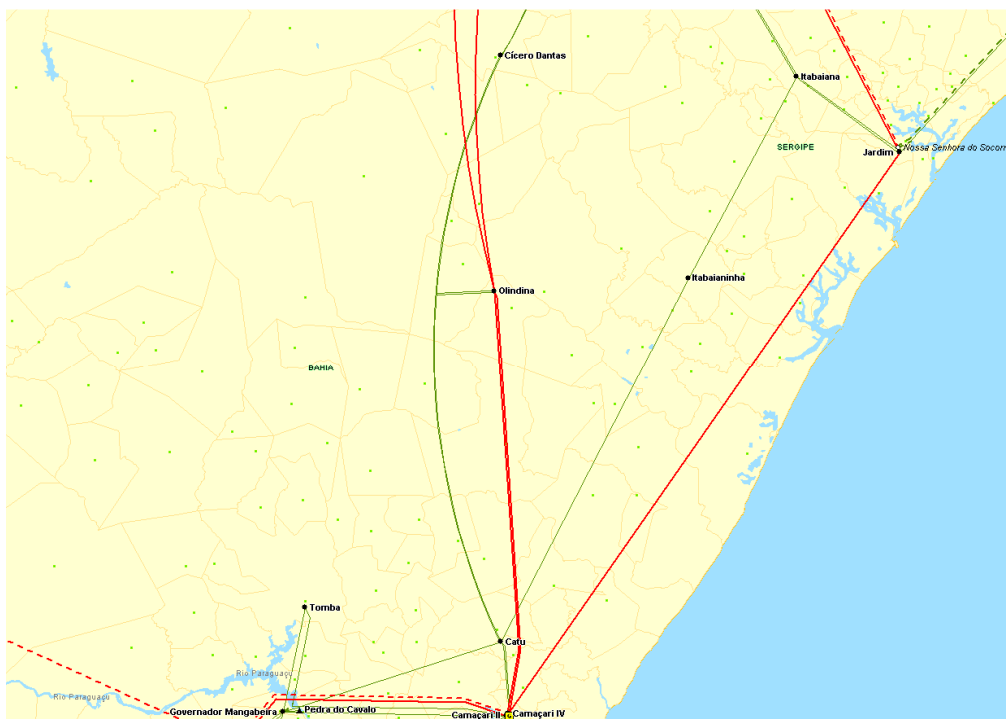


Figura 1-8 – Sistema Elétrico da Região de Interesse (Fonte: SINDAT)

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é indicar a melhor alternativa de suprimento às cargas da Região de Cícero Dantas, Olindina e Catu, bem como a adequação da SE Olindina aos Procedimentos de Rede.

Uma nova subestação 230/69 kV no seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 apresenta-se como novo ponto de suprimento para as cargas da COELBA. Dessa forma, deverão ser analisadas alternativas de implantação da nova subestação em diferentes localidades e com cronograma de implantação distinto.

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

3 CONCLUSÕES

Foram estudadas três alternativas de suprimento à Mesorregião do Nordeste Baiano com seccionamentos na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2, novas linhas de transmissão em 69 kV, implantação de novos transformadores de fronteira e compensação reativa em barras de carga. Todas as alternativas atendem aos critérios de planejamento e às premissas estabelecidas para esse estudo. O detalhamento das alternativas está descrito no item 6.

A Alternativa 1 propõe a implantação, em 2020, da SE Alagoinhas II 230/69 kV, alimentada através do seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 no município de Alagoinhas - BA. As cargas de Alagoinhas I, Latapack, Cervejaria Petrópolis, Buracica e Inhambupe I serão transferidas da SE Catu para a SE Alagoinhas II. Esta alternativa considera a adequação da SE Olindina, também em 2020, através do seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2.

A Alternativa 2 propõe obras similares à Alternativa 1, porém a implantação da SE Alagoinhas II 230/69 kV se dará no ano de 2023. A adequação da SE Olindina será realizada em 2020.

A Alternativa 3 propõe a implantação, em 2020, da SE Inhambupe II 230/69 kV, alimentada através do seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 no município de Inhambupe - BA.

Na análise econômica foi observado o critério de mínimo custo global, que apresentou a Alternativa 2 como a vencedora.

As análises consideraram o valor presente dos custos das alternativas, referidos a 2020 (ano inicial do estudo), e utilizaram o método dos rendimentos necessários com truncamento das séries temporais em 2029, ano horizonte do estudo. O custo de cada alternativa, por sua vez, foi calculado tomando-se por base os investimentos de cada alternativa e as perdas diferenciais em relação àquela que apresentou menores perdas.

A Tabela 3-1 apresenta o resumo da comparação econômica das alternativas analisadas neste trabalho.

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

Comparação Econômica (R\$x1000)					
Alternativa	Rendimentos Necessários (R\$ x 1000)	Δ Perdas (R\$ x 1000)	Rendimentos Necessários + Perdas (R\$ x 1000)	(%)	Ordem
Alternativa 1	43.499,35	0,00	43.499,35	121,8%	2º
Alternativa 2	31.762,87	3.951,52	35.714,38	100,0%	1º
Alternativa 3	60.884,11	9.279,43	70.163,54	196,5%	3º

O detalhamento da análise econômica é apresentado no item 8.

3.1 Recomendações

Sob o ponto de vista técnico e econômico, recomenda-se a implantação da Alternativa 2, com o cronograma de obras conforme Tabela 3-2, Tabela 3-3, Tabela 3-4, Tabela 3-5, Figura 3-1 e Figura 13-1.

Tabela 3-2 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em linhas de transmissão

Ano	Tensão	Linha de Transmissão	Configuração	Distância
2020	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Olindina ⁽¹⁾	1x636 MCM – CS	2 x 0,4 km
2023	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Alagoinhas II, a 38 km da SE Catu	1x636 MCM – CS	2 x 0,5 km

(1) Foi verificada a inviabilidade técnica da adequação do setor de 230 kV existente na SE Olindina devido à necessidade da realização de elevado número de desligamentos por períodos prolongados. Em face disto, é recomendada a adequação da SE Olindina através da implantação de novos setores 230 kV e 13,8 kV, bem como a realocação do transformador 04T1 (230/13,8 kV – 40 MVA) existente. Os setores de 230 kV e 13,8 kV existentes deverão ser posteriormente desativados.

Tabela 3-3 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Olindina	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			Desativação do pátio existente de 230 kV	-
			1 TR – 230/13,8 kV – T – 40 MVA ⁽³⁾	2º
		13,8 kV	Novo pátio de subestação 13,8 kV	-
			Desativação do pátio existente de 13,8 kV	-
2023	Alagoinhas II	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			2 TR – 230/69 kV – T – 100 MVA ⁽²⁾	1º e 2º
		69 kV	Novo pátio de subestação 69 kV	-

(2) Caso não haja necessidade de suprimento a serviços auxiliares, o terminal terciário do transformador ou autotransformador não deverá estar acessível. Ademais, sua potência e tensão deverão ser determinadas posteriormente.

(3) Implantação da unidade reserva presente na SE Olindina em paralelo com a unidade existente.

Tabela 3-4 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2020	69 kV	LT 69 kV Entre Rios – Esplanada C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	23,0 km
	69 kV	LT 69 kV Cícero Dantas II – Ribeira do Pombal C1	CAA 1x336,4 MCM – CS	35 km
2021	69 kV	LT 69 kV Ribeira do Pombal – Euclides da Cunha C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	72,6 km
2023	69 kV	Seccionamento em loop da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1 na SE Alagoinhas II	CAA 1x4/0 – CS	~ 0,5 km
	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km
2026	69 kV	LT 69 kV Esplanada - Conde C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	41,5 km
2027	69 kV	LT 69 kV Catu - Taquipe C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,0 km
	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C3	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km

Tabela 3-5 – Alternativa 2 e Obras Comuns - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Porto Sauípe	34,5 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 5,0 Mvar)	1º
	Inhambupe I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 2,4 Mvar)	2º
	Buracica	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 2,4 Mvar)	2º
	Alagoinhas I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (4 x 3,6 Mvar)	2º
	Ribeira do Pombal	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 3,6 Mvar)	1º
	Euclides da Cunha	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	2º
2021	Rio Fundo	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 2,4 Mvar)	2º
2022	Conde	69 kV	1 TR 69/13,8 kV – T – 7 MVA	2º
2023	Alagoinhas II	69 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 10,0 Mvar)	1º
2025	Porto Sauípe	34,5 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 2,4 Mvar)	2º
2026	Taquipe	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 3,6 Mvar)	2º
2027	Entre Rios	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	2º
	Jeremoabo	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	1º
	Esplanada	69 kV	1 TR 69/13,8 kV – T – 12 MVA	2º

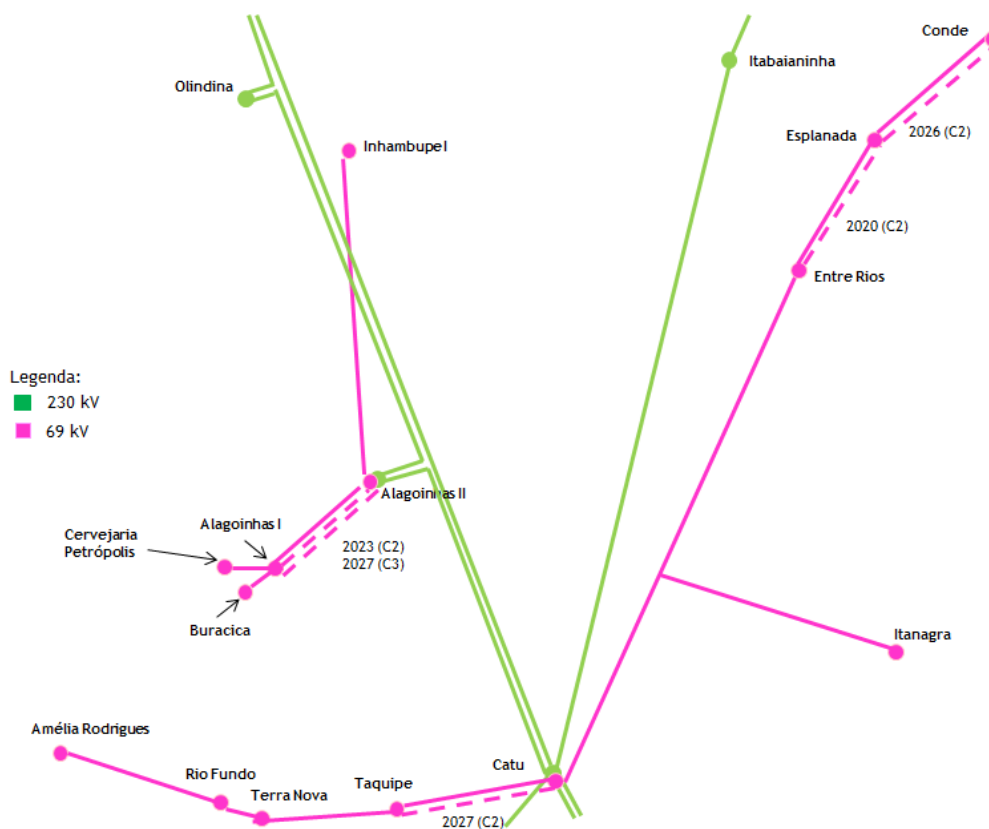


Figura 3-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2 (recomendada)

Recomenda-se que os seguintes requisitos sejam atendidos:

1. O novo setor de 230 kV da SE Olindina deve considerar futuras expansões de, no mínimo, mais seis entradas de linhas em 230 kV e duas conexões de transformadores em 230 kV, além das obras indicadas neste estudo, visando atender a possíveis expansões futuras, conforme indicado na Figura 13-1;
2. O novo setor de 13,8 kV da SE Olindina deve comportar alimentadores distintos para as cargas da COELBA de Olindina, Nova Soure e Itapicuru. Estas sedes municipais tem previsão de dupla alimentação por alimentadores distintos, perfazendo um total de 06 alimentadores. Além destes, para o ano inicial são previstos mais 02 alimentadores para atendimento alternativo às sedes municipais de Crisópolis e Sátiro Dias. Portanto, o barramento de 13,8 kV deverá comportar 08 alimentadores para as cargas existentes e mais 02 alimentadores para a expansão futura, como possibilidade de atendimento do município de Rio Real, atualmente atendido pela Sulgipe.
3. A nova subestação Alagoinhas II 230/69 kV deverá ser dimensionada considerando futuras expansões de, no mínimo, mais seis entradas de linhas em 230 kV, seis entradas de linhas em 69 kV, duas conexões de transformadores em 230 kV e duas conexões de transformadores em 69 kV, além das obras indicadas neste estudo, visando atender a possíveis expansões futuras, conforme indicado na Figura 13-2 e na Figura 13-3;

4 DADOS, PREMISSAS E CRITÉRIOS

4.1 Base de Dados

Considerou-se como referência para as simulações de fluxo de potência a base de dados correspondente ao Plano Decenal 2014-2023, com as atualizações pertinentes da topologia da rede, plano de geração e mercado.

4.2 Mercado

O mercado na área de interesse, fornecido pela COELBA, é apresentado a seguir, conforme **Tabela 4-1, Tabela 4-2 e Tabela 4-3**.

Tabela 4-1 – Mercado da Região de Catu

Subestação	Patamar de Carga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Catu 04T2	Pesada	16.0	16.4	16.7	17.0	17.4	17.7	18.1	18.4	18.8	19.1
	Média	12.3	12.6	12.8	13.1	13.4	13.6	13.9	14.2	14.4	14.7
	Leve	11.4	11.7	11.9	12.2	12.4	12.7	12.9	13.2	13.4	13.7
Catu 04T1	Pesada	7.5	7.7	7.9	8.0	8.2	8.3	8.5	8.7	8.8	9.0
	Média	5.8	5.9	6.0	6.2	6.3	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9
	Leve	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4
Alagoinhas - 13.8kV	Pesada	40.2	41.7	43.2	44.7	46.2	47.7	49.2	50.7	52.2	53.7
	Média	33.5	34.7	36.0	37.2	38.5	39.7	41.0	42.2	43.5	44.7
	Leve	28.7	29.8	30.8	31.9	33.0	34.0	35.1	36.2	37.3	38.3
Alagoinhas - 34.5kV	Pesada	1.7	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.1
	Média	1.7	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.1
	Leve	1.7	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.1
Amélia Rodrigues	Pesada	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3	18.8	19.3	19.7	20.2	20.7
	Média	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	16.0	16.5	16.9	17.3
	Leve	13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.8	16.2	16.6
Buracica	Pesada	5.1	5.2	5.3	5.5	5.6	5.7	5.9	6.0	6.1	6.3
	Média	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.4	4.5
	Leve	3.1	3.2	3.3	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.8
Cervejaria Petrópolis (Itaipava)	Pesada	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
	Média	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
	Leve	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
Conde	Pesada	6.5	6.8	7.1	7.3	7.6	7.9	8.1	8.4	8.7	8.9
	Média	5.3	5.5	5.7	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.1	7.3
	Leve	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8
Entre Rios	Pesada	11.5	12.1	12.6	13.1	13.7	14.2	14.7	15.2	15.8	16.3
	Média	9.1	9.5	9.9	10.3	10.8	11.2	11.6	12.0	12.4	12.8
	Leve	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.1	10.5	10.9	11.3	11.6
Esplanada	Pesada	10.1	10.4	10.6	10.9	11.2	11.5	11.8	12.1	12.4	12.7
	Média	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8
	Leve	6.3	6.5	6.7	6.8	7.0	7.2	7.4	7.5	7.7	7.9

Tabela 4-2 – Mercado da Região de Catu

Subestação	Patamar de Carga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Frysk	Pesada	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	Média	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	Leve	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Inhambuque	Pesada	11.4	11.9	12.4	12.8	13.3	13.8	14.3	14.7	15.2	15.7
	Média	8.6	8.9	9.3	9.7	10.0	10.4	10.7	11.1	11.4	11.8
	Leve	8.3	8.6	9.0	9.3	9.6	10.0	10.3	10.7	11.0	11.4
Itanagra	Pesada	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9
	Média	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
	Leve	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
Latapack	Pesada	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
	Média	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
	Leve	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Porto Sauípe	Pesada	22.3	23.2	24.1	25.0	25.9	26.8	27.7	28.6	29.5	30.3
	Média	22.3	23.2	24.1	25.0	25.9	26.8	27.7	28.6	29.5	30.3
	Leve	20.3	21.1	21.9	22.7	23.5	24.3	25.2	26.0	26.8	27.6
Petrobrás Buracica (Camboatã)	Pesada	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	Média	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	Leve	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Petrobrás Parque Santiago	Pesada	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8
	Média	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8
	Leve	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8	45.8
Petrorecôncavo	Pesada	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	Média	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	Leve	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Rio Fundo	Pesada	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2
	Média	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3
	Leve	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4
Taquiue	Pesada	11.1	11.6	12.0	12.5	12.9	13.4	13.8	14.3	14.7	15.2
	Média	11.1	11.6	12.0	12.5	12.9	13.4	13.8	14.3	14.7	15.2
	Leve	10.6	11.0	11.5	11.9	12.3	12.7	13.2	13.6	14.0	14.5
Terra Nova	Pesada	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0
	Média	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3
	Leve	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3

Tabela 4-3 – Mercado da Região de Cícero Dantas e Olindina

Subestação	Patamar de Carga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
		MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW
Cícero Dantas	Pesada	6.2	6.3	6.4	6.6	6.7	6.9	7.0	7.2	7.3	7.5
	Média	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.7
	Leve	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7
Cícero Dantas III	Pesada	5.8	5.9	6.1	6.3	6.4	6.6	6.8	7.0	7.1	7.3
	Média	4.6	4.7	4.9	5.0	5.1	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9
	Leve	4.3	4.5	4.6	4.7	4.8	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5
Cipó	Pesada	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.1	7.3	7.5	7.8
	Média	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7
	Leve	4.0	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4
Euclides da Cunha	Pesada	14.8	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.3	17.7	18.1	18.6
	Média	11.4	11.7	12.0	12.3	12.6	13.0	13.3	13.6	14.0	14.3
	Leve	9.5	9.8	10.0	10.3	10.5	10.8	11.1	11.3	11.6	11.9
Jeremoabo	Pesada	17.3	17.9	18.5	19.1	19.8	20.4	21.0	21.7	22.4	23.1
	Média	12.5	13.0	13.4	13.9	14.3	14.8	15.2	15.7	16.2	16.8
	Leve	11.3	11.7	12.1	12.5	12.9	13.3	13.8	14.2	14.6	15.1
Ribeira do Pombal	Pesada	9.8	9.9	10.1	10.2	10.3	10.4	10.6	10.7	10.8	11.0
	Média	7.3	7.4	7.5	7.6	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1
	Leve	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.6	7.7
Santa Brígida	Pesada	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5
	Média	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9
	Leve	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
Tucano	Pesada	10.1	10.5	10.9	11.3	11.8	12.2	12.6	13.1	13.6	14.1
	Média	7.8	8.1	8.4	8.7	9.0	9.4	9.7	10.1	10.5	10.9
	Leve	6.6	6.9	7.1	7.4	7.7	8.0	8.3	8.6	8.9	9.2

4.3 Horizonte do Estudo

O ano inicial do estudo é 2020, tendo como o horizonte o ano 2029. Serão analisados, portanto, 10 anos. É importante ressaltar que o prazo mínimo para a implantação de qualquer obra de expansão da Rede Básica é de 3 anos, contados desde a incorporação no PET – Plano de Expansão da Transmissão, passando por todo o processo de licitação ou autorização, realizado pela ANEEL, até a instalação do empreendimento.

4.4 Premissas e Critérios

Foram seguidas as diretrizes para elaboração da documentação necessária para se recomendar à ANEEL uma nova instalação de transmissão integrante da Rede Básica através de ato licitatório, definidas no documento publicado pela EPE denominado “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, Ref.[1].

Os critérios e procedimentos utilizados no estudo estão de acordo com o documento “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão - CCPE/CTET - Janeiro/2001”, Ref.[2], além das premissas apresentadas nos subitens a seguir, onde se destacam:

- Manter o conceito de mínimo custo global para a escolha da alternativa;
- Atender ao critério “N-1” para elementos da Rede Básica e Rede Básica de Fronteira;
- Variação máxima de 5% da tensão do barramento decorrente da manobra de equipamentos;
- Fator de potência no barramento da Rede Básica de Fronteira: 0,95;
- Tensão de 1,043 pu no barramento da Rede Básica de Fronteira (equivalente a 72 kV nas barras da CHESF de Catu – 69 kV e Cícero Dantas – 69 kV);
- Tensão mínima nas barras de distribuição da COELBA conforme abaixo:
 - 0,909 pu na barra do consumidor Frysk (contrato de fornecimento em 66 kV);
 - 0,950 pu nas barras de 13,8 kV das demais SE;
- Utilizar os limites de carregamento das linhas de transmissão e transformadores existentes nos Contratos de Prestação de Serviços de Transmissão (CPST). Para os novos equipamentos a serem instalados na rede, levar em consideração as recomendações contidas na Resolução nº 191 da ANEEL para determinação das capacidades em contingência;

- Para cálculo de perdas elétricas, utilizou-se custo de 154,00 R\$/MWh, calculado com base no custo marginal de expansão da geração informado pela EPE;
- Para comparação dos custos entre as alternativas analisadas foi utilizado o documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2014", Ref. [3]; e o método dos rendimentos necessários, com o truncamento das séries temporais no ano horizonte do estudo;
- Para a preparação das fichas contendo a estimativa dos investimentos em empreendimentos de transmissão (Rede Básica), que servirão de subsídio para o processo licitatório, foi considerada a base de custos consolidada no documento: "Base de Referência de Preços ANEEL – Junho de 2014", Ref. [3];

Ressalta-se que, além das simulações de fluxo de carga, serão analisados os níveis de curto circuito da alternativa selecionada para a expansão do sistema, tanto em sua configuração inicial como no ano horizonte do estudo.

5 DIAGNÓSTICO

A subestação Olindina 230/13,8 kV é conectada ao SIN através de tape duplo normal-reserva nos circuitos C1 e C2 da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu, não atendendo aos requisitos técnicos mínimos para conexão às instalações de transmissão, definidos no Submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede do ONS.

De acordo com o item 11 do Submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede, novas conexões em derivação (tape) são admitidas em caráter provisório, por um período máximo de 18 (dezoito) meses. Quanto às derivações existentes, o ONS poderá propor à ANEEL ações para a adequação destas conexões aos requisitos técnicos estabelecidos neste Submódulo.

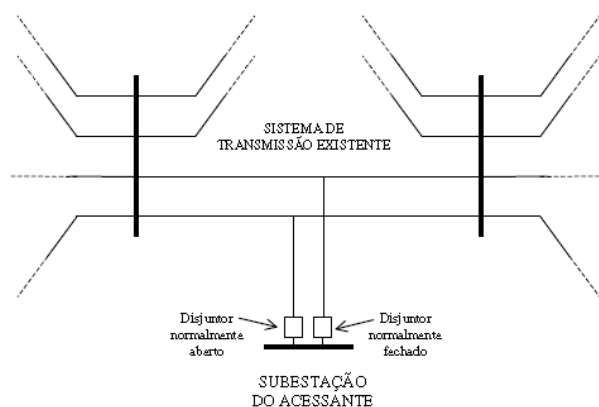


Figura 5-1 – Configuração da derivação (tape) existente para conexão da SE Olindina

Além disso, as instalações existentes permitem a conexão de um único transformador 230/13,8 kV (40 MVA), não provendo o critério de confiabilidade N-1 às cargas da SE Olindina.

Os diagrama unifilar da SE Olindina está apresentado no Anexo 13.7.

O atendimento elétrico à região de Catu é realizado a partir da SE 230/69 kV Catu. Esta subestação possui, no ano inicial do estudo (2020), quatro transformadores de 100 MVA, impossibilitando expansão através da implantação de um novo equipamento. A partir de 2023, verifica-se sobrecarga na transformação durante a contingência de um dos equipamentos.

A Figura 5-2 apresenta o diagrama esquemático do sistema elétrico da região de Catu.

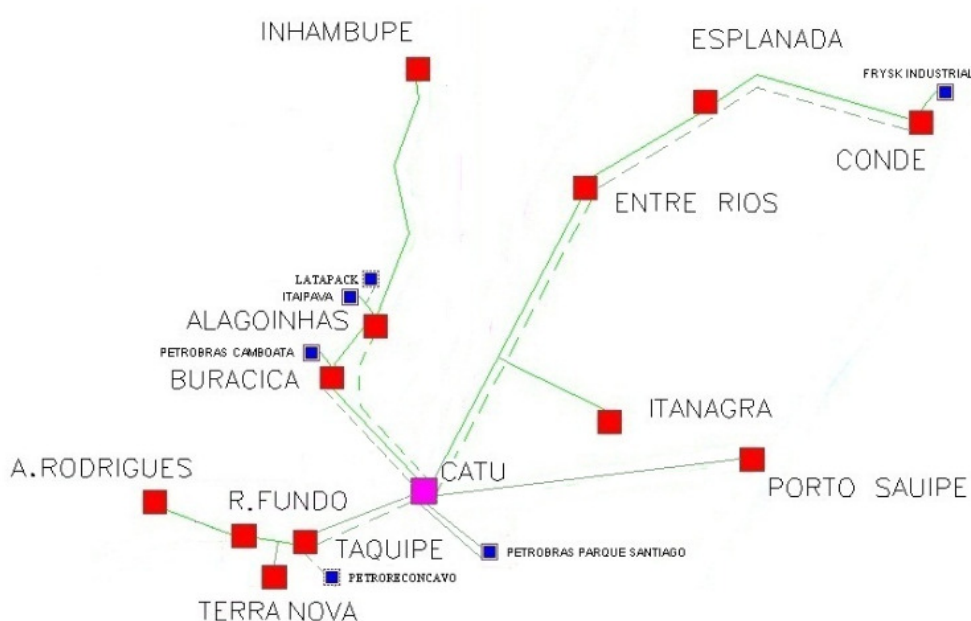


Figura 5-2 – Diagrama Esquemático do Sistema Elétrico de Atendimento à região de Catu

O atendimento elétrico à região de Cícero Dantas é realizado a partir da SE 230/69 kV Cícero Dantas II.

A Figura 5-3 apresenta o diagrama esquemático do sistema elétrico da região de Cícero Dantas.

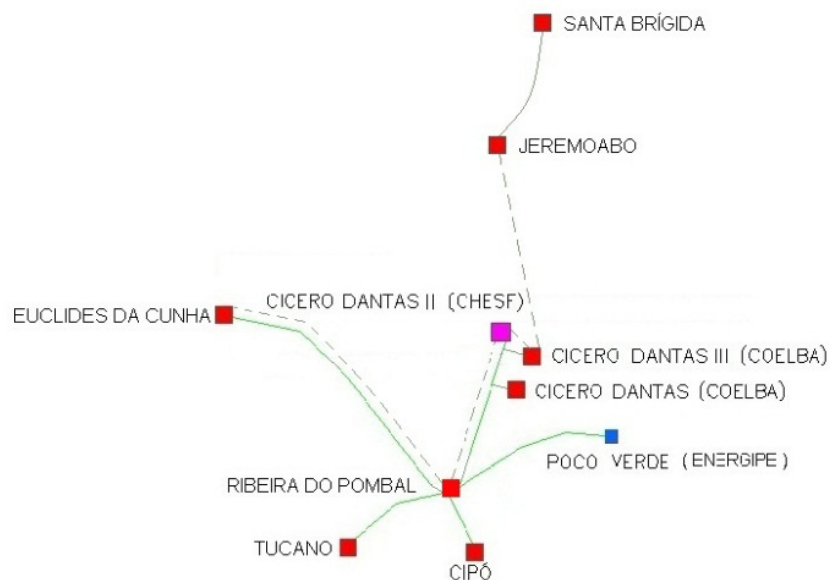


Figura 5-3 – Diagrama Esquemático do Sistema Elétrico de Atendimento à região de Cícero Dantas

6 ALTERNATIVAS

6.1 Obras Comuns

Em 2020, todas as alternativas consideram a implantação da linha de distribuição 69 kV Cícero Dantas II – Ribeira do Pombal.

A implantação do segundo circuito da linha de distribuição 69 kV Ribeira do Pombal - Euclides da Cunha, em 2021, é considerada em todas as alternativas.

Em 2022, todas as alternativas consideram a expansão da transformação 69/13,8 kV na SE Conde, com a instalação do segundo transformador trifásico de 7 MVA.

Também são consideradas obras comuns a implantação do segundo circuito da linha de distribuição 69 kV Esplanada - Conde, em 2026 e do segundo circuito da linha de distribuição 69 kV Catu - Taquipe, em 2027.

Finalmente, todas as alternativas consideram a expansão da transformação 69/13,8 kV na SE Esplanada, em 2027, com a instalação do segundo transformador trifásico de 12 MVA.

6.2 Alternativa 1

A Alternativa 1 considera a implantação da subestação Alagoinhas II no seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2.

Adicionalmente, a Alternativa 1 considera o seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 para adequação do setor de 230 kV da SE Olindina ao Submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede do ONS. Esta alternativa também considera a duplicação da transformação 230/13,8 kV da SE Olindina para proporcionar critério de confiabilidade “N-1” às cargas desta subestação.

A Figura 6-1 apresenta o diagrama esquemático da Alternativa 1, com as principais obras vislumbradas em todo o horizonte do estudo.

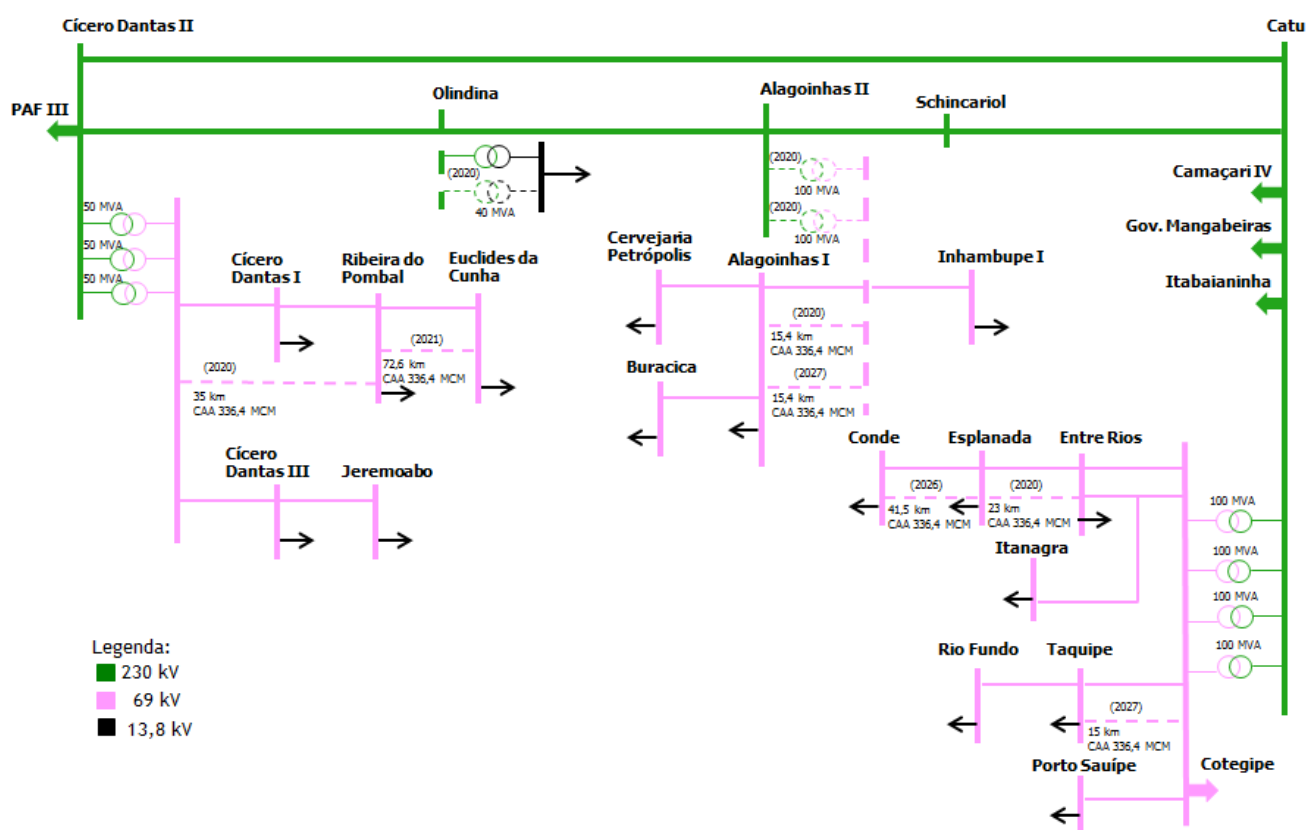


Figura 6-1 – Diagrama Esquemático da Alternativa 1

6.3 Alternativa 2

A Alternativa 2 apresenta a mesma solução proposta pela Alternativa 1 para o atendimento das cargas da região de Catu, porém com o cronograma de obras da SE Alagoinhas II defasado para 2023.

As obras de adequação da SE Olindina são mantidas em 2020.

A Figura 6-2 apresenta o diagrama esquemático da Alternativa 2, com as principais obras vislumbradas em todo o horizonte do estudo.

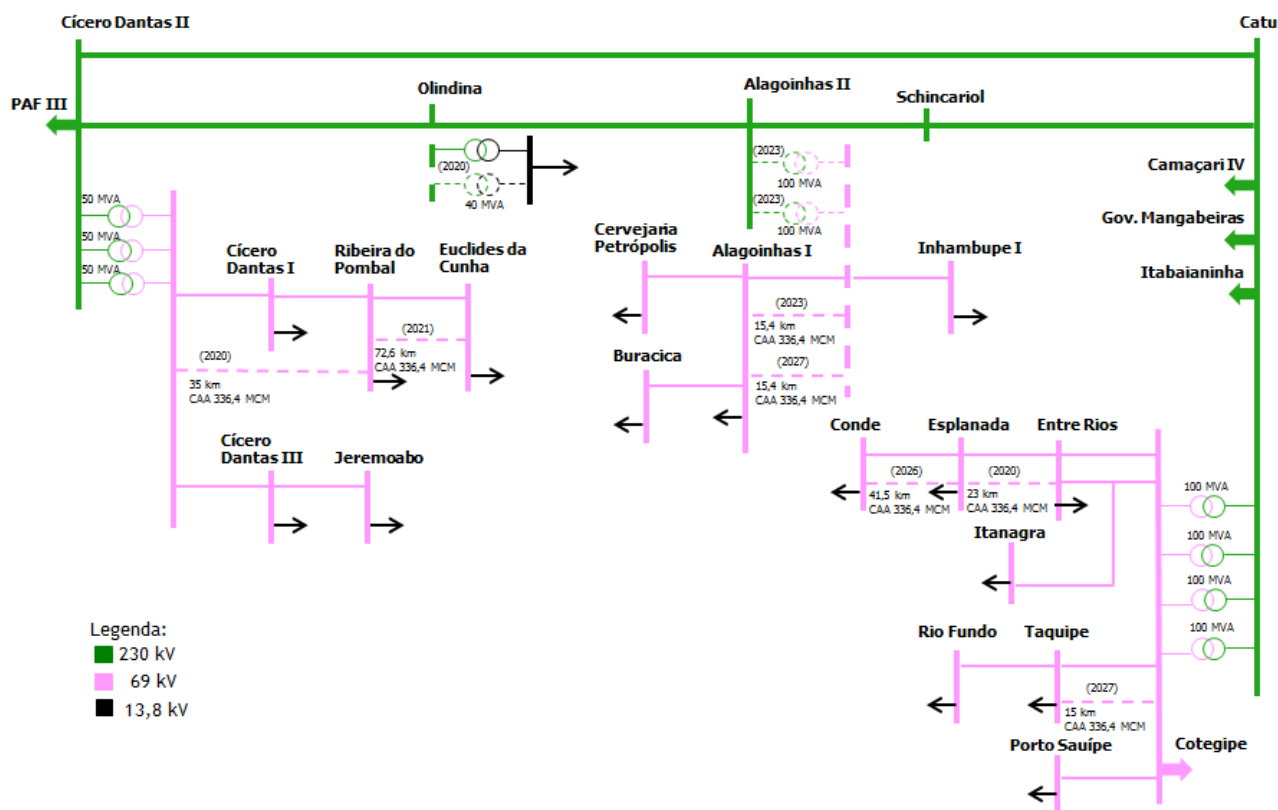


Figura 6-2 – Diagrama Esquemático da Alternativa 2

6.4 Alternativa 3

A Alternativa 3 considera a implantação da subestação Inhambupe II no seccionamento da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2.

Adicionalmente, a Alternativa 3 considera a desativação da transformação 230/13,8 kV e a implantação da transformação 69/13,8 kV na SE Olindina. É considerada também a implantação da LT 69 kV Inhambupe II – Olindina para alimentação do setor de 69 kV da SE Olindina.

A Figura 6-3 apresenta o diagrama esquemático da Alternativa 3, com as principais obras vislumbradas em todo o horizonte do estudo.

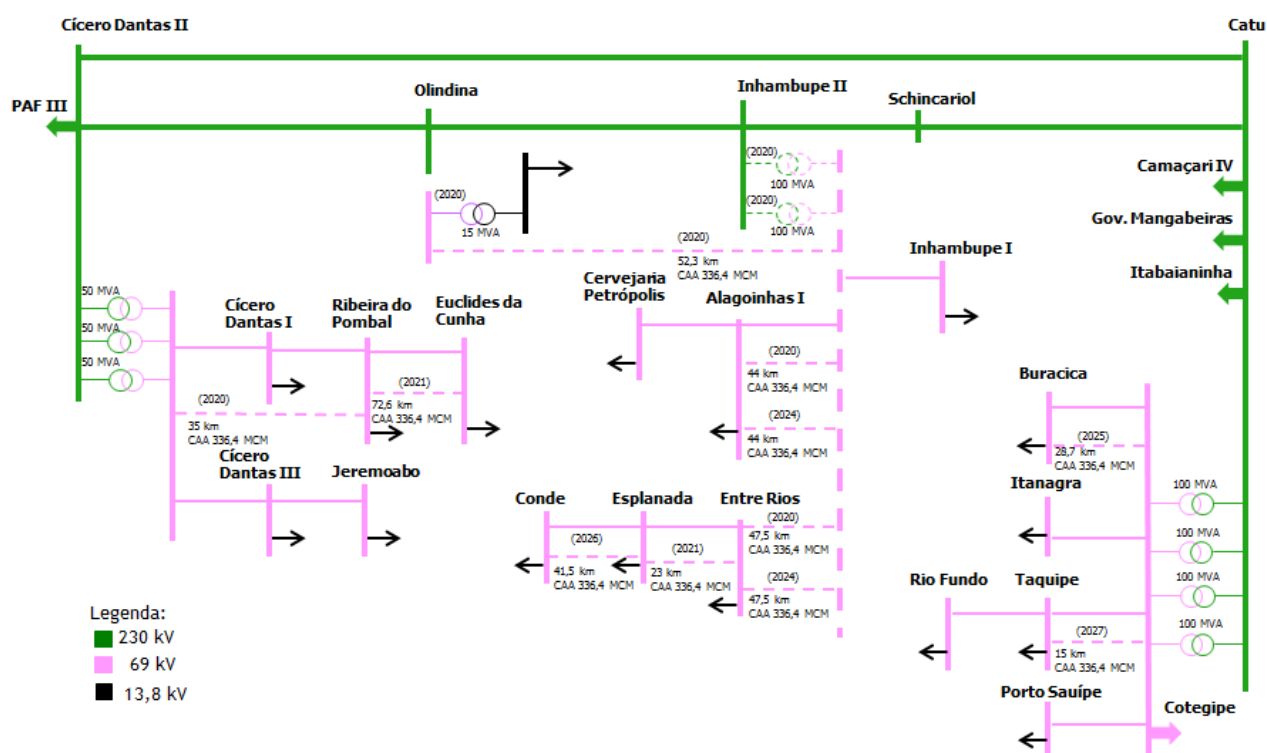


Figura 6-3 – Diagrama Esquemático da Alternativa 3

Em 2021, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Rio Fundo. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º banco de capacitores na subestação Rio Fundo (2 x 2,4 Mvar).

Em 2022, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na transformação 69/13,8 kV da subestação Conde. Como solução, recomenda-se a instalação do 2º transformador trifásico 69/13,8 kV (7 MVA) na subestação Conde.

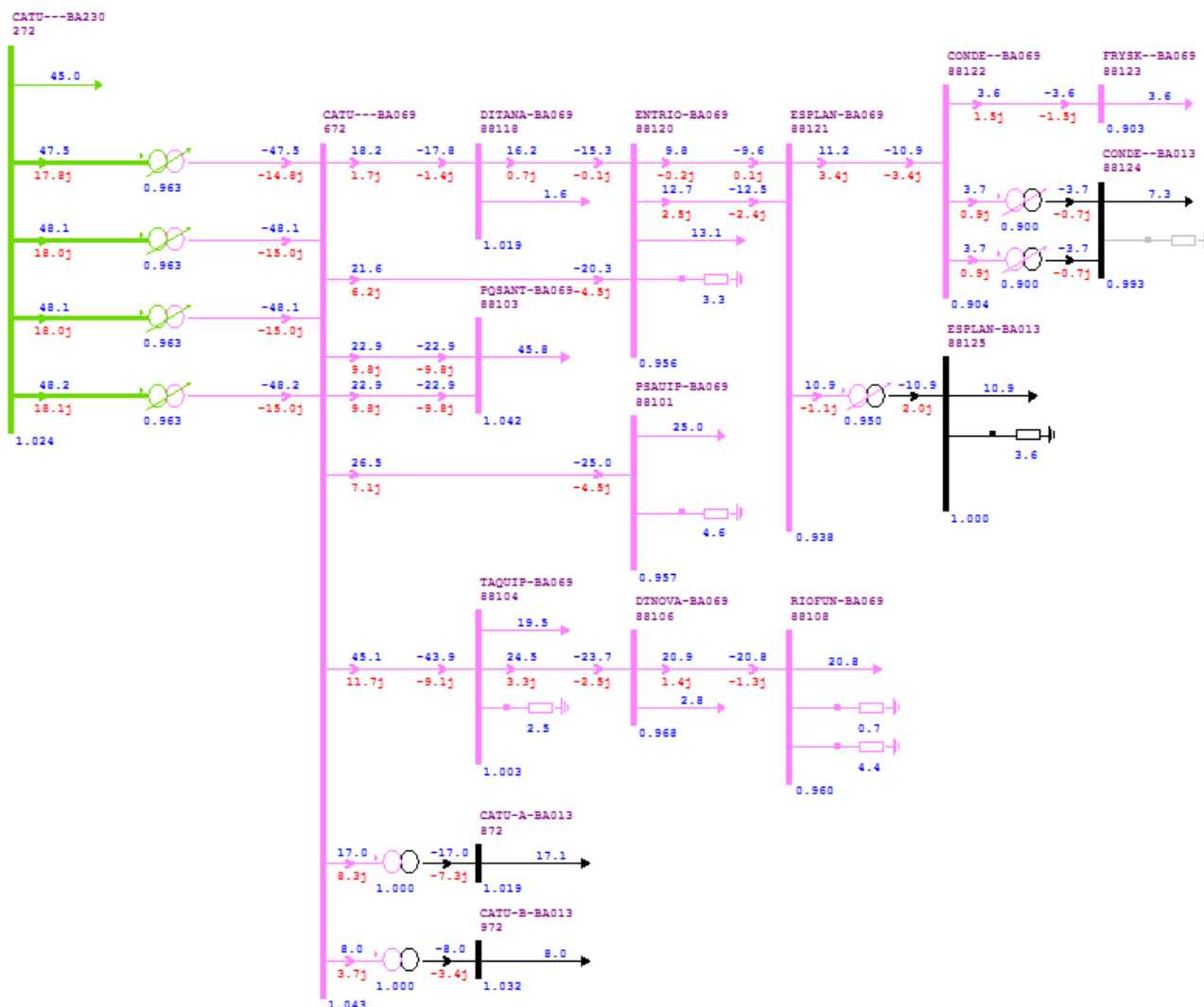


Figura 7-2 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Catu – Ano 2023

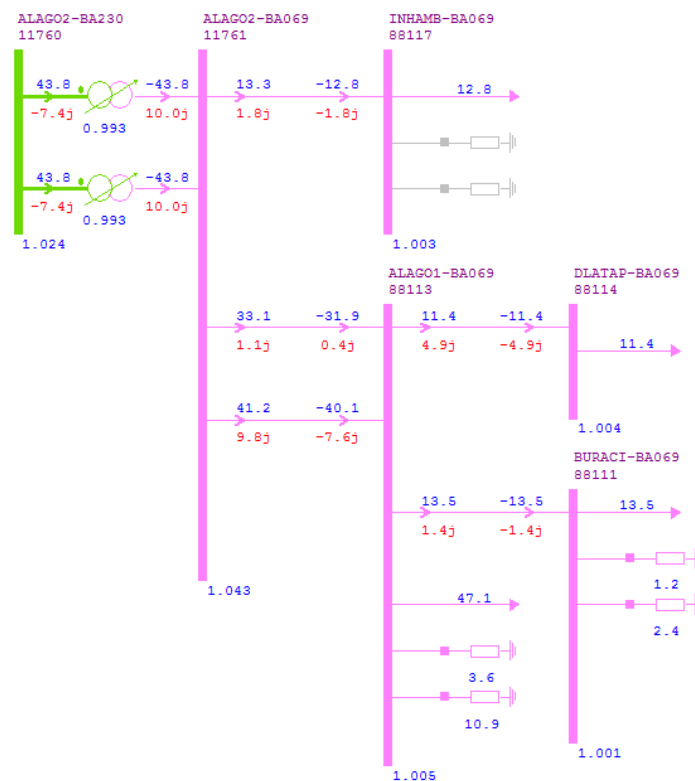


Figura 7-3 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Alagoinhas – Ano 2023

Em 2025, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Porto Sauípe. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º banco de capacitores da subestação Porto Sauípe (2 x 2,4 Mvar).

Em 2026, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na LT 69 kV Catu - Taquipe. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º banco de capacitores na subestação Taquipe (3 x 3,6 Mvar).

Também em 2026, verifica-se a ocorrência de subtenção em regime normal na barra de 69 kV da subestação Frysk. Como solução, nesse ano é recomendada a implantaço do 2º circuito em 69 kV Esplanada - Conde (C2 – 41,5 km).

Em 2027, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na LT 69 kV Catu - Taquipe. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º circuito em 69 kV Catu - Taquipe (C2 – 15 km).

Também em 2027, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na transformação 69/13,8 kV da subestação Esplanada. Como solução, recomenda-se a instalação do 2º transformador trifásico 69/13,8 kV (12 MVA) na subestação Esplanada.

As principais obras comuns deste estudo na Região de Catu são descritas em detalhes na Tabela 7-1 e na Tabela 7-2.

Tabela 7-1 – Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2026	69 kV	LT 69 kV Esplanada - Conde C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	41,5 km
2027	69 kV	LT 69 kV Catu - Taquipe C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,0 km

Tabela 7-2 - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Porto Sauípe	34,5 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 5,0 Mvar)	1º
2021	Rio Fundo	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 2,4 Mvar)	2º
2022	Conde	69 kV	1 TR 69/13,8 kV – T – 7 MVA	2º
2025	Porto Sauípe	34,5 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 2,4 Mvar)	2º
2026	Taquipe	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 3,6 Mvar)	2º
2027	Esplanada	69 kV	1 TR 69/13,8 kV – T – 12 MVA	2º

7.2 Região de Cícero Dantas

Todas as alternativas consideram, em 2020, a instalação de bancos de capacitores nas subestações Ribeira do Pombal (3 x 3,6 Mvar) e Euclides da Cunha (1 x 3,6 Mvar).

Além disso, é prevista a implantação da LT 69 kV Cícero Dantas II – Ribeira do Pombal (C1 – 35 km).

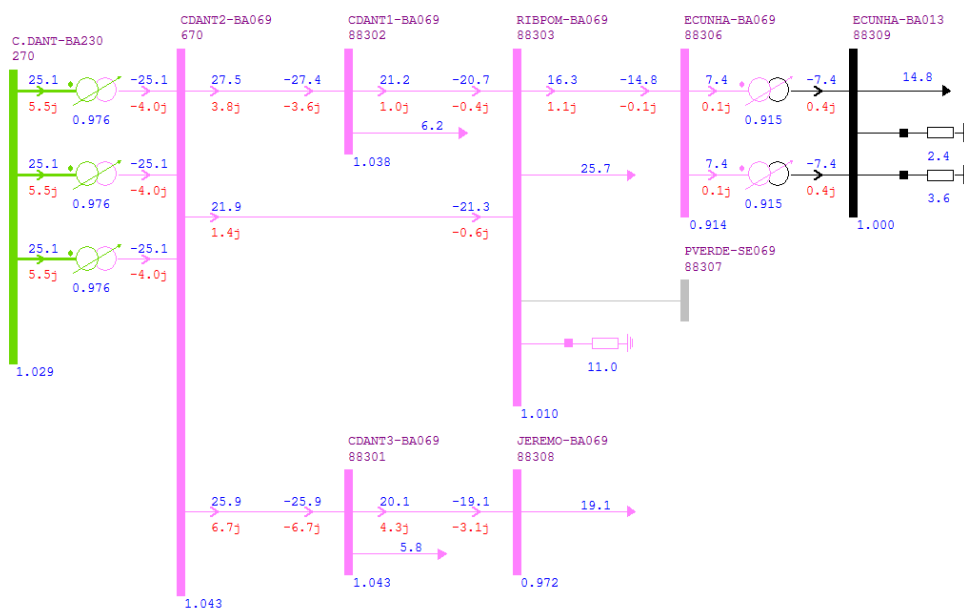


Figura 7-4 – Alternativa 2 - Desempenho em regime normal na Região de Cícero Dantas – Ano 2020

Em 2021, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Euclides da Cunha. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º circuito em 69 kV Ribeira do Pombal – Euclides da Cunha (C2 – 72,6 km).

Em 2027, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Jeremoabo. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação de um banco de capacitores na subestação Jeremoabo (1 x 3,6 Mvar).

As principais obras comuns deste estudo na Região de Cícero Dantas são descritas em detalhes na Tabela 7-3 e na Tabela 7-4.

Tabela 7-3 – Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2020	69 kV	LT 69 kV Cícero Dantas II – Ribeira do Pombal C1	CAA 1x336,4 MCM – CS	35 km
2021	69 kV	LT 69 kV Ribeira do Pombal – Euclides da Cunha C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	72,6 km

Tabela 7-4 - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Ribeira do Pombal	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 3,6 Mvar)	1º
	Euclides da Cunha	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	2º
2027	Jeremoabo	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	1º

7.3 Desempenho da Alternativa 1

A Alternativa 1 considera, em 2020, a desativação do tape duplo normal-reserva existente na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1 e C2 na SE Olindina 230/13,8 kV. Esta alternativa considera a implantação de um seccionamento em loop na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 e de novos setores de 230 kV e 13,8 kV na SE Olindina. É recomendada a realocação do transformador 230/13,8 kV (40 MVA) existente para conexão aos novos setores, e a instalação do segundo transformador 230/13,8 kV (40 MVA).

Para atendimento às cargas da Região de Catu, a Alternativa 1 considera em 2020 a instalação de uma nova subestação 230/69 kV (2 x 100 MVA) no município de Alagoinhas (SE Alagoinhas II), alimentada através do seccionamento em loop da LT 230 Cícero Dantas – Catu C2.

A instalação do 1º banco de capacitores (3 x 10,0 Mvar) na subestação Alagoinhas II é recomendada, em 2020, para evitar a ocorrência de subtensão na barra de 230 kV da SE Alagoinhas II na contingência da LT 230 kV Schincariol - Catu.

As cargas de Buracica, Petrobrás Buracica (Camboatã), Alagoinhas I, Latapack, Cervejaria Petrópolis e Inhambupe I passarão a ser atendidas pelo setor de 69 kV da SE Alagoinhas II através do seccionamento da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1.

Também em 2020, a alternativa considera a implantação da LT 69 kV Alagoinhas II - Alagoinhas I (C2 – 15,4 km) e da LT 69 kV Entre Rios – Esplanada (C2 – 23 km).

Essas obras são suficientes para atender o mercado da COELBA no ano inicial do estudo (2020), respeitando o critério "N-1" para linhas e subestações da Rede Básica e Fronteira.

Em 2025, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C1. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação do 2º banco de capacitores (4 x 3,6 Mvar) na subestação Alagoinhas I.

Em 2027, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Entre Rios. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação do 2º banco de capacitores (1 x 3,6 Mvar) na subestação Entre Rios.

Ainda em 2027, verifica-se novamente a ocorrência de sobrecarga em regime normal na LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C1. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 3º circuito da LT 69 kV Alagoinhas II - Alagoinhas I (C3 – 15,4 km)

As principais obras referentes à Alternativa 1 são descritas em detalhes na Tabela 7-5, Tabela 7-6, Tabela 7-7 e Tabela 7-8.

Tabela 7-5 – Alternativa 1 - Principais obras em linhas de transmissão

Ano	Tensão	Linha de Transmissão	Configuração	Distância
2020	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Olindina	1x636 MCM – CS	~ 0,4 km
2020	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Alagoinhas II, a 38 km da SE Catu	1x636 MCM – CS	~ 0,4 km

Tabela 7-6 – Alternativa 1 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Olindina	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			Desativação do pátio existente de 230 kV	-
			1 TR – 230/13,8 kV – T – 40 MVA	2º
		13,8 kV	Novo pátio de subestação 13,8 kV	-
			Desativação do pátio existente de 13,8 kV	-
2020	Alagoinhas II	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			2 TR – 230/69 kV – T – 100 MVA	1º e 2º
		69 kV	Novo pátio de subestação 69 kV	-

Tabela 7-7 – Alternativa 1 - Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2020	69 kV	LT 69 kV Entre Rios – Esplanada C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	23,0 km
	69 kV	Seccionamento em loop da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1 na SE Alagoinhas II	CAA 1x4/0 – CS	~ 0,4 km
	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km
2027	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C3	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km

Tabela 7-8 – Alternativa 1 - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Alagoinhas II	69 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 10,0 Mvar)	1º
2026	Alagoinhas I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (4 x 3,6 Mvar)	2º
2027	Entre Rios	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	2º

7.4 Desempenho da Alternativa 2

A Alternativa 2 considera, em 2020, a desativação do tape duplo normal-reserva existente na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1 e C2 na SE Olindina 230/13,8 kV. Esta alternativa considera a implantação de um seccionamento em loop na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 e de novos setores de 230 kV e 13,8 kV na SE Olindina. É recomendada a realocação do transformador 230/13,8 kV (40 MVA) existente para conexão aos novos setores, e a instalação do segundo transformador 230/13,8 kV (40 MVA).

Também em 2020, a alternativa considera a instalação de bancos de capacitores nas subestações Inhambupe I (1 x 2,4 Mvar), Buracica (3 x 2,4 Mvar) e Alagoinhas I (4 x 3,6 Mvar) e a implantação da LT 69 kV Entre Rios – Esplanada (C2 – 23 km).

Essas obras são suficientes para atender o mercado da COELBA no ano inicial do estudo (2020), respeitando o critério “N-1” para linhas e subestações da Rede Básica e Fronteira.

Em 2021, verifica-se a ocorrência de subtensão na barra de 69 kV da SE Inhambupe I. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação do 3º banco de capacitores (1 x 2,4 Mvar) na subestação Inhambupe I.

A partir de 2023, verifica-se a ocorrência de sobrecarga na contingência de um dos transformadores 230/69 kV da SE Catu. Como solução, neste ano a Alternativa 2 considera a instalação de uma nova subestação 230/69 kV (2 x 100 MVA) no município de Alagoinhas (SE Alagoinhas II), alimentada através do seccionamento em loop da LT 230 Cícero Dantas – Catu C2.

Neste ano também é recomendada a implantação do 2º circuito da LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I (C2 – 15,4 km).

A instalação do 1º banco de capacitores (3 x 10,0 Mvar) na subestação Alagoinhas II é recomendada, em 2023, para evitar a ocorrência de subtensão na barra de 230 kV da SE Alagoinhas II na contingência da LT 230 kV Schincariol - Catu.

As cargas de Buracica, Petrobrás Buracica (Camboatã), Alagoinhas I, Latapack, Cervejaria Petrópolis e Inhambupe I passarão a ser atendidas pelo setor de 69 kV da SE Alagoinhas II através do seccionamento da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1.

Em 2027, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Entre Rios. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação do 2º banco de capacitores (1 x 3,6 Mvar) na subestação Entre Rios.

Ainda em 2027, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C1. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 3º circuito da LT 69 kV Alagoinhas II - Alagoinhas I (C3 – 15,4 km)

As principais obras referentes à Alternativa 2 são descritas em detalhes na Tabela 7-9, Tabela 7-10, Tabela 7-11 e Tabela 7-12.

Tabela 7-9 – Alternativa 2 - Principais obras em linhas de transmissão

Ano	Tensão	Linha de Transmissão	Configuração	Distância
2020	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Olindina	1x636 MCM – CS	~ 0,4 km
2023	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Alagoinhas II, a 38 km da SE Catu	1x636 MCM – CS	~ 0,4 km

Tabela 7-10 – Alternativa 2 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Olindina	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			Desativação do pátio existente de 230 kV	-
			1 TR – 230/13,8 kV – T – 40 MVA	2º
		13,8 kV	Novo pátio de subestação 13,8 kV	-
			Desativação do pátio existente de 13,8 kV	-
2023	Alagoinhas II	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			2 TR – 230/69 kV – T – 100 MVA	1º e 2º
		69 kV	Novo pátio de subestação 69 kV	-

Tabela 7-11 – Alternativa 2 - Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2020	69 kV	LT 69 kV Entre Rios – Esplanada C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	23,0 km
2023	69 kV	Seccionamento em loop da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1 na SE Alagoinhas II	CAA 1x4/0 – CS	~ 0,4 km
	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km
2027	69 kV	LT 69 kV Alagoinhas II – Alagoinhas I C3	CAA 1x336,4 MCM – CS	15,4 km

Tabela 7-12 – Alternativa 2 - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Inhambupe I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 2,4 Mvar)	2º
	Buracica	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 2,4 Mvar)	2º
	Alagoinhas I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (4 x 3,6 Mvar)	2º
2021	Inhambupe I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 2,4 Mvar)	3º
2023	Alagoinhas II	69 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 10,0 Mvar)	1º
2027	Entre Rios	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 3,6 Mvar)	2º

7.5 Desempenho da Alternativa 3

A Alternativa 3 considera, em 2020, a instalação de uma nova subestação 230/69 kV (2 x 100 MVA) no município de Inhambupe (SE Inhambupe II), alimentada através do seccionamento em loop da LT 230 Cícero Dantas – Catu C2.

As cargas de Alagoinhas I, Latapack, Cervejaria Petrópolis, Inhambupe I, Entre Rios, Esplanada e Conde passarão a ser atendidas pelo setor de 69 kV da SE Inhambupe II através do seccionamento da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1 e da construção da LT 69 kV Inhambupe II - Entre Rios (C1 – 47,5 km).

Esta alternativa também considera a construção do 2º circuito da LT 69 kV Inhambupe II – Alagoinhas I (C2 – 44,0 km).

A instalação do 1º banco de capacitores (3 x 10,0 Mvar) na subestação Inhambupe II é recomendada, em 2020, para evitar a ocorrência de subtensão na barra de 230 kV da SE Inhambupe II na contingência da LT 230 kV Schincariol - Catu.

Para alimentação das cargas da SE Olindina, a Alternativa 3 considera a implantação de uma nova subestação 69/13,8 kV (1 x 15 MVA) no município de Olindina (SE Olindina II), bem como a construção da LT 69 kV Inhambupe II – Olindina II (C1 – 52,3 km). Adicionalmente, considera-se

a desativação do tape duplo normal-reserva existente na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1 e C2, bem como da transformação 230/13,8 kV.

Também em 2020, a alternativa considera a instalação de bancos de capacitores nas subestações Conde (1 x 2,4 Mvar), Entre Rios (2 x 2,4 Mvar) e Alagoinhas I (4 x 3,6 Mvar).

Essas obras são suficientes para atender o mercado da COELBA no ano inicial do estudo (2020), respeitando o critério “N-1” para linhas e subestações da Rede Básica e Fronteira.

Em 2021, verifica-se subtensão em regime normal nas barras de 69 kV das subestações Conde e Frysk. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º circuito da LT 69 kV Entre Rios - Esplanada (C2 – 23,0 km)

Em 2023, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Latapack. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação de um banco de capacitores (1 x 2,4 Mvar) na subestação Latapack.

Em 2024, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na transformação 69/13,8 kV da subestação Olindina II. Como solução, nesse ano é recomendada a instalação de um banco de capacitores (2 x 3,6 Mvar) na subestação Olindina II.

Também em 2024, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Alagoinhas I. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 3º circuito da LT 69 kV Inhambupe II - Alagoinhas I (C3 – 44,0 km).

Ainda em 2024, verifica-se subtensão em regime normal na barra de 69 kV da subestação Entre Rios. Como solução, nesse ano é recomendada a implantação do 2º circuito da LT 69 kV Inhambupe II – Entre Rios (C2 – 47,5 km).

Em 2028, verifica-se a ocorrência de sobrecarga em regime normal na transformação 69/13,8 kV da subestação Olindina II. Como solução, recomenda-se a instalação do 2º transformador trifásico 69/13,8 kV (15 MVA) na subestação Olindina II.

As principais obras referentes à Alternativa 3 são descritas em detalhes na Tabela 7-13, Tabela 7-14, Tabela 7-15 e Tabela 7-16.

Tabela 7-13 – Alternativa 3 - Principais obras em linhas de transmissão

Ano	Tensão	Linha de Transmissão	Configuração	Distância
2020	230 kV	Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 na SE Inhambupe II, a 68 km da SE Catu	1x636 MCM – CS	~ 0,4 km

Tabela 7-14 – Alternativa 3 - Principais obras em subestações de Rede Básica e Fronteira

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Inhambupe II	230 kV	Novo pátio de subestação 230 kV	-
			2 TR – 230/69 kV – T – 100 MVA	1º e 2º
		69 kV	Novo pátio de subestação 69 kV	-

Tabela 7-15 – Alternativa 3 - Principais obras em linhas de distribuição

Ano	Tensão	Linha de Distribuição	Configuração	Distância
2020	69 kV	Seccionamento em loop da LT 69 kV Alagoinhas I – Inhambupe I C1 na SE Inhambupe II	CAA 1x4/0 – CS	~ 0,4 km
	69 kV	LT 69 kV Inhambupe II – Alagoinhas I C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	44,0 km
	69 kV	LT 69 kV Inhambupe II – Olindina II C1	CAA 1x336,4 MCM – CS	52,3 km
	69 kV	LT 69 kV Inhambupe II – Entre Rios C1	CAA 1x336,4 MCM – CS	47,5 km
2021	69 kV	LT 69 kV Entre Rios – Esplanada C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	23,0 km
2024	69 kV	LT 69 kV Inhambupe II – Alagoinhas I C3	CAA 1x336,4 MCM – CS	44,0 km
	69 kV	LT 69 kV Inhambupe II – Entre Rios C2	CAA 1x336,4 MCM – CS	47,5 km

Tabela 7-16 – Alternativa 3 - Principais obras em subestações de distribuição

Ano	Subestação	Tensão	Equipamento	Nº
2020	Inhambupe II	69 kV	Banco de Capacitores Shunt (3 x 10,0 Mvar)	1º
	Olindina II	69 kV	Novo pátio de subestação 69 kV	-
			1 TR – 69/13,8 kV – T – 15 MVA	1º
		13,8 kV	Novo setor de 13,8 kV	-
	Alagoinhas I	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (4 x 3,6 Mvar)	2º
	Conde	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 2,4 Mvar)	2º
	Entre Rios	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 2,4 Mvar)	2º
2023	Latapack	69 kV	Banco de Capacitores Shunt (1 x 2,4 Mvar)	1º
2024	Olindina II	13,8 kV	Banco de Capacitores Shunt (2 x 3,6 Mvar)	1º
2028	Olindina II	69 kV	1 TR – 69/13,8 kV – T – 15 MVA	2º

8 ANÁLISE ECONÔMICA

8.1 Custos de Investimento

Os custos utilizados na análise econômica comparativa das alternativas são os que constam na “Base de Referência de Preços Aneel – Junho/2014” Ref.[3].

Os investimentos previstos ao longo do tempo são referidos ao ano 2020 com taxa de retorno de 8% ao ano. Ressalta-se que esses valores são utilizados apenas para comparação de alternativas, não servindo como base para orçamentos.

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

A Tabela 8-1 resume os valores referidos ao ano 2020, obtidos para os custos de investimento de cada uma das alternativas analisadas, apresentando valores referentes às obras não comuns, com o truncamento das séries temporais no ano horizonte.

Os planos de obras referentes a cada alternativa são apresentados no Anexo 1.1 - Plano de Obras e Estimativa de Custos.

Tabela 8-1 – Custo do Investimento das Alternativas (R\$ x 1000)

Alternativa	Rendimentos Necessários (R\$ x 1000)	Ordem
Alternativa 1	43.499,35	2º
Alternativa 2	31.762,87	1º
Alternativa 3	60.884,11	3º

8.2 Custos de Perdas

Os custos referentes ao diferencial de perdas elétricas de cada alternativa, em relação àquela de menores perdas (Alternativa 1), são apresentados na Tabela 8-2 e foram estimados considerando:

- patamares de carga pesada, média e leve;
- custo de perdas R\$ 154,00 / MWh;
- taxa de retorno de 8% ao ano, referidos a 2020;

Tabela 8-2 – Custo do diferencial de perdas (R\$ x 1000)

Alternativa	Δ Perdas (R\$ x 1000)	Ordem
Alternativa 1	0,00	1º
Alternativa 2	3.951,52	2º
Alternativa 3	9.279,43	3º

8.3 Custos de Investimento e Perdas Elétricas

A Tabela 8-3 apresenta a comparação econômica das alternativas levando-se em consideração custos de investimentos (obras não comuns) e diferencial de perdas.

Tabela 8-3 – Comparação Econômica (R\$ x 1000)

Comparação Econômica (R\$ x 1000)				Ordem
Alternativa	Rendimentos Necessários (R\$ x 1000)	Δ Perdas (R\$ x 1000)	Rendimentos Necessários + Perdas (R\$ x 1000)	
Alternativa 1	43.499,35	0,00	43.499,35	2º
Alternativa 2	31.762,87	3.951,52	35.714,38	1º
Alternativa 3	60.884,11	9.279,43	70.163,54	3º

A Alternativa 2 é a alternativa de mínimo custo global, sendo a recomendada nesse estudo para o atendimento às cargas das regiões do Cícero Dantas, Olindina e Catu.

9 ANÁLISE DE CURTO CIRCUITO

O cálculo dos níveis de curto circuito foi efetuado para a alternativa vencedora (Alternativa 2), considerando o sistema em regime subtransitário, com todas as máquinas sincronizadas, utilizando a base de dados referente ao PDE 2014-2023.

Os valores referentes às correntes de curto circuito para as principais subestações de Rede Básica e Rede Básica de Fronteira são apresentados na Tabela 9-1, para o ano de 2020.

Tabela 9-1 – Corrente de curto circuito máxima

Subestação	2020 sem obras		2029 com obras	
	3Φ [kA]	1Φ [kA]	3Φ [kA]	1Φ [kA]
SE Paulo Afonso III - 230 kV (A)	28,17	30,41	28,18	30,42
SE Paulo Afonso III - 230 kV (B)	28,85	31,87	28,85	31,87
SE Cícero Dantas II - 230 kV	5,73	5,35	5,67	5,38
SE Cícero Dantas II - 69 kV	6,41	0,33	6,38	0,30
SE Olindina - 230 kV	3,83	2,99	3,67	3,25
SE Olindina - 13,8 kV	6,81	0,00	12,22	0,00
SE Alagoinhas II - 230 kV			5,75	5,83
SE Alagoinhas II - 69 kV			7,39	1,14
SE Schincariol - 230 kV	7,06	5,02	7,01	6,26
SE Catu - 230 kV	16,43	15,99	16,41	16,33
SE Catu - 69 kV	19,57	3,48	19,56	3,30
SE Catu - 13,8 kV (A)	11,46	11,92	11,46	11,92
SE Catu - 13,8 kV (B)	11,46	11,92	11,46	11,92
SE Camaçari IV - 230 kV	31,96	33,87	31,95	33,92

Verifica-se que nível de curto circuito trifásico na SE Catu – 69 kV atingem 98% da capacidade de interrupção dos disjuntores (19,9 kA), o que está coerente com o indicado pelo ONS no documento “3/006/20144 – Estudos de Curto Circuito Período 2013-2016” Ref. [4].

Tabela 9-2 – Corrente de curto circuito mínima

Subestação	2020 sem obras		2029 com obras	
	3Φ [kA]	1Φ [kA]	3Φ [kA]	1Φ [kA]
SE Paulo Afonso III - 230 kV (A)	23,11	25,62	23,11	25,63
SE Paulo Afonso III - 230 kV (B)	19,39	20,84	19,40	20,84
SE Cícero Dantas II - 230 kV	5,42	5,17	5,36	5,19
SE Cícero Dantas II - 69 kV	6,28	0,33	6,26	0,30
SE Olindina - 230 kV	3,66	2,92	3,52	3,17
SE Olindina - 13,8 kV	6,78	0,00	12,11	0,00
SE Alagoinhas II - 230 KV			5,30	5,51
SE Alagoinhas II - 69 KV			7,16	1,14
SE Schincariol - 230 kV	6,37	4,77	6,33	5,88
SE Catu - 230 kV	12,88	13,50	12,86	13,75
SE Catu - 69 kV	17,78	3,44	17,77	3,27
SE Catu - 13,8 kV (A)	11,33	11,83	11,32	11,83
SE Catu - 13,8 kV (B)	11,33	11,83	11,32	11,83
SE Camaçari IV - 230 kV	19,49	22,17	19,49	22,20

10 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

A SE Alagoinhas II está planejada para localizar-se no município de Alagoinhas, no nordeste baiano, cerca de 6 km da área urbana da sede municipal.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Alagoinhas não se encontra disponível no site da Prefeitura, até a presente data, por estar em estágio de finalização (Prefeitura Municipal de Alagoinhas, 2015).

Importante município do nordeste baiano em termos energéticos, Alagoinhas está inserida na Bacia Sedimentar do Recôncavo Baiano, com uma infraestrutura de oleodutos e gasodutos, como também de Linhas de Transmissão (500kV e 230kV) e Subestações.

O PIB do município está dividido em aproximadamente, 57% voltado para serviços, 41% para indústrias e 2% para agropecuária (IBGE, 2015). O município abriga um parque industrial de grandes indústrias de bebidas.

O município é bem servido de malha viária, com as rodovias BR-101 e BR-110, dentre outras vias de acesso de menor porte. A seguir (Figura 1), apresenta-se o mapa Geral do Município de Alagoinhas e sua infraestrutura.

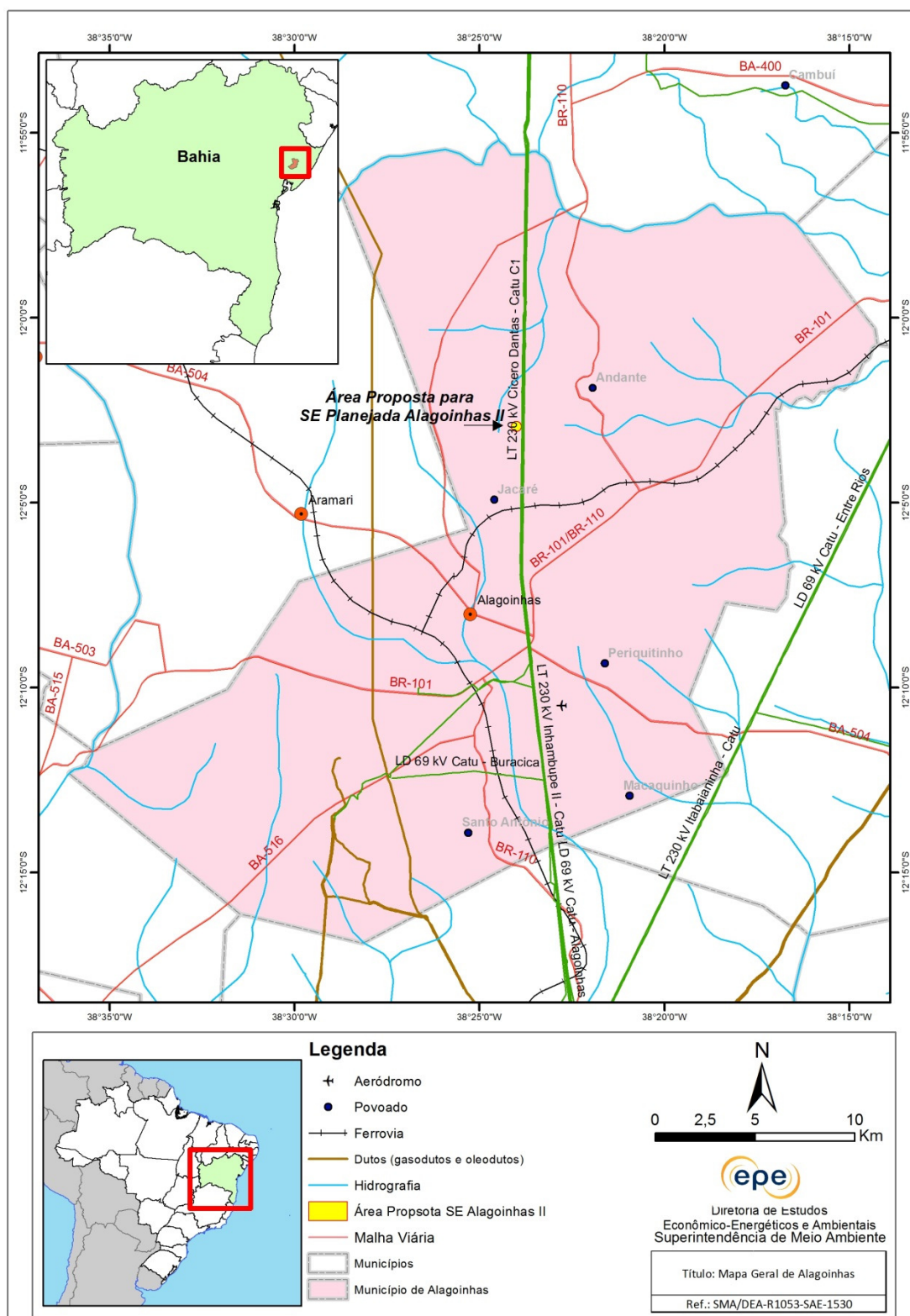


Figura 10-1 – Mapa geral do Município de Alagoinhas (BA) e sua infraestrutura

A Subestação Alagoinhas II está planejada para seccionar a Linha de Transmissão LT 230kV Cícero Dantas-Catu para reforçar a região de Cícero Dantas, Olindina e Catu. Dividem a mesma faixa de servidão as: LT 500kV Olindina – Camaçari II C1 (BA), LT 230kV Inhambupe II – Catu e a LD 69kV Alagoinha – Inhambupe (Figura 2).

A seguir (Tabela 1) apresentam-se as coordenadas de ponto central da área sugerida para implantação da SE Alagoinhas II.

Tabela 10-1 – Coordenadas geográficas da Subestação Planejada Alagoinhas II

Subestação	Coordenadas Geográficas
Alagoinhas II (nova)	12° 2'56.18"S e 38°24'0.41"O



Figura 10-2 – Área proposta para a Subestação planejada Alagoinhas II

As principais premissas adotadas para a proposição da área de implantação da subestação planejada Alagoinhas II foram: proximidade com o centro geoeletrico, afastamento da sede de Alagoinhas, prevendo-se novas áreas de expansão, área sugerida com espaço para futuras ampliações da subestação, caso necessário, bem como, afastamento da Ferrovia Centro-Atlântica S.A. e das áreas de reflorestamento (Figura 3).

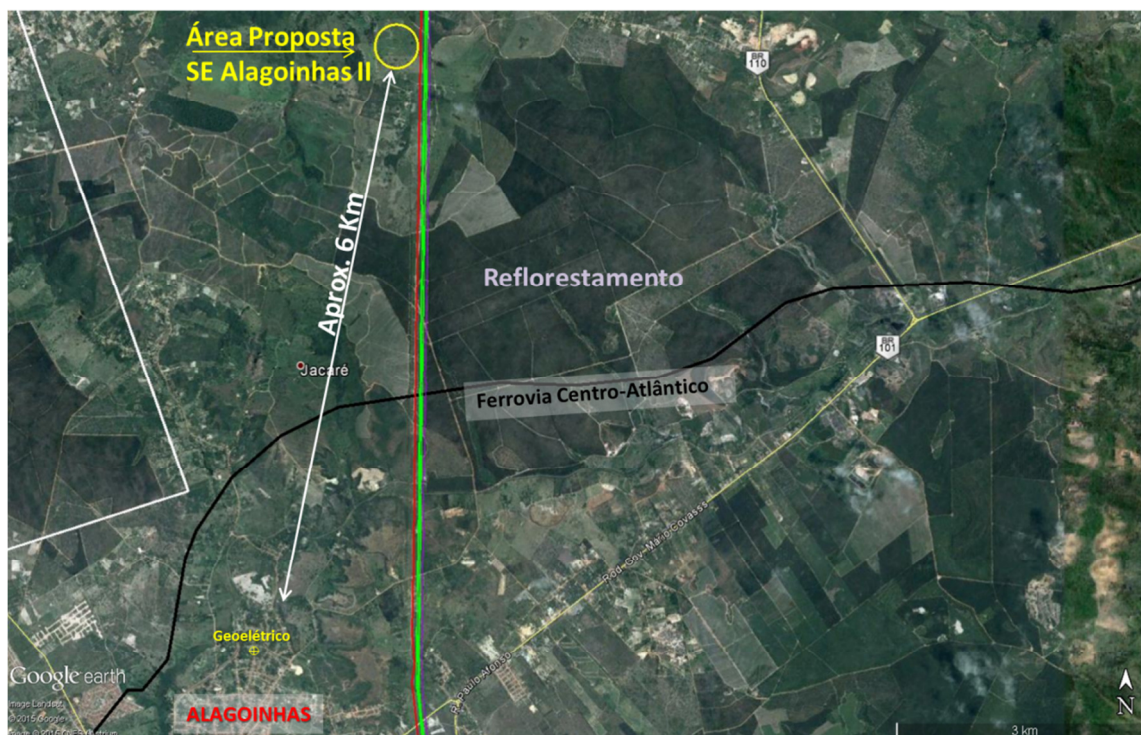


Figura 10-3 – Entorno da área proposta para a SE planejada Alagoínhas II

A Subestação está inserida nos Biomas Caatinga e Mata Atlântica. Nas proximidades da SE planejada Alagoínhas II o uso do solo e cobertura vegetal são predominantemente agricultura e reflorestamento, com pouca vegetação nativa.

Dentro da área proposta uso do solo já está antropizado e a cobertura vegetal predominante é de gramínea, com poucas árvores e arbustos esparsos. Tangenciando a área encontram-se vias de acesso sem pavimentação e um riacho, denominado Riacho Santo Antônio.

Na área sugerida para implantação da SE Alagoínhas II, de acordo com as bases consultadas, não há interferências com terras indígenas, unidades de conservação, cavernas nem processos minerários.

Nas consultas realizadas nas bases do Incra (2015) e da Fundação Palmares (2015), encontrou-se registradas seis comunidades quilombolas; são elas: Fazenda Cangula, Fazenda Oiteiro, Catuzinho, Buri, Gaiozo e Terra Nova. Entretanto, as mesmas não têm ainda seus limites definidos pelas instituições oficiais.

Recomendações para o Relatório R3

- Considerar, na definição de local para implantação da SE Alagoínhas II, o plano Diretor do Município (em elaboração na ocasião do R1).
- Consultar a Fundação Palmares e o INCRA para verificação da ausência de comunidades quilombolas na área da SE Alagoínhas II.

- Contemplar a necessidade de projeto especial de drenagem, pela proximidade com o Riacho Santo Antônio.

Referências:

Prefeitura Municipal de Alagoinhas, Bahia. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Alagoinhas.** Acesso: Junho, 2015. Disponível em: <http://www.alagoinhas.ba.gov.br/index.php>

IBGE. **Cidades. Município de Alagoinhas, PIB 2012.** Acesso, junho, 2015. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=290070&idtema=134&search=bahia|alagoinhas|produto-interno-bruto-dos-municipios-2012>

INCRA. **Quilombolas.** Acesso em: junho, 2015. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tree/info/file/6418>

Fundação Palmares. **Comunidades Quilombolas.** Acesso em: junho, 2015. Disponível em: http://www.palmares.gov.br/?page_id=88&estado=BA

APÊNDICE A – Tabela de comparação da SE Alagoinhas II

SE Alagoinhas II	
Tabela 1 – Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
Responsável pelo preenchimento:	
Contato do Responsável:	
Data:	
Comparação da localização da SE (Relatório R3) com o proposto no Relatório R1	
No caso de localização da SE Alagoinhas II em local diferente do indicado no Relatório R1, indicar justificativa(s):	
1. Anexar mapa indicando a localização proposta para a SE Alagoinhas II no Relatório R3, e os principais fatores socioambientais que influenciaram essa localização. 2. Coordenadas da localização proposta para a SE Alagoinhas II: 3. Anexar arquivo Kmz da localização da subestação	
Pontos notáveis verificados no Relatório R3, não identificados no Relatório R1	
Recomendações do Relatório R1 e atendimento no Relatório R3	
Recomendações do R1	Foi atendida a recomendação? Se não, justificar.
Considerar, na definição de local para implantação da SE Alagoinhas II, o plano Diretor do Município (em elaboração na ocasião do R1).	
Consultar a Fundação Palmares e o INCRA para verificação da ausência de comunidades quilombolas na área da SE Alagoinhas II.	
Contemplar a necessidade de projeto especial de drenagem, pela proximidade com o Riacho Santo Antônio.	

11 REFERÊNCIAS

- [1]. “Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica”, EPE - Abril/2005
- [2]. “Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão de Sistemas de Transmissão”, CCPE/CTET - Janeiro/2001
- [3]. “Base de Referência de Preços ANEEL” – Junho/2014
- [4]. “3/006/20144 – Estudos de Curto Circuito Período 2013-2016”, ONS – Março/2014
- [5]. Procedimentos de Rede - Submódulo 3.6_Rev_1.1 - Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão, ONS – 18/06/2010

12 EQUIPE TÉCNICA

Aretha de Souza Vidal Campos – EPE/STE

Carolina Moreira Borges – EPE/STE

Fábio de Almeida Rocha – EPE/STE

Igor Chaves – EPE/STE

Leandro Moda – EPE/STE

Marcelo Willian Henriques Szrajbman – EPE/STE

Priscilla de Castro Guarini – EPE/STE

Tiago Campos Rizzotto – EPE/STE

Kátia Gisele Matosinho - EPE/SMA

Silvana Andreoli Espig - EPE/SMA

Fernando Rodrigues Alves – CHESF

Gustavo H. S. Vieira de Melo - CHESF

Humberto da Silva Santana – COELBA

Humbertino Gonçalves Borges – COELBA

Fernanda da Costa Lino de Goes Barros – COELBA

Sylvia Maria de Assis - COELBA

13 ANEXOS

13.1 Parâmetros dos Equipamentos

Linha de Transmissão Nova (LT)

Tabela 13-1 – Características Elétricas das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Tensão (kV)	Estrutura	Extensão (km)	Condutor		
				Número por fase	Nome	Bitola (MCM)
Secc. LT Cícero Dantas – Catu C2 na SE Olindina	230	CV, CS	~ 0,4 km	1	Grosbeak	1x636
Secc. LT Cícero Dantas – Catu C2 na SE Alagoinhas II	230	CV, CS	~ 0,4 km	1	Grosbeak	1x636

⇒ Capacidade de Corrente:

Tabela 13-2 – Carregamento Máximo das Linhas de Transmissão – Alternativa Vencedora

Linha de transmissão	Condutor (MCM)	Nível de Tensão (kV)	Máximo carregamento verificado em condição normal (MVA)	Contingência mais crítica	Máximo carregamento verificado em emergência (MVA)
LT 230 kV Cícero Dantas - Olindina	1x636	230	125,9	LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1	158,0
LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II	1x636	230	110,4	LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1	145,6
LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol	1x636	230	25,8	LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina	118,4
LT 230 kV Schincariol - Catu	1x636	230	26,8	LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina	125,1
LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C1	1x636	230	104,6	LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina	144,4

Transformadores Novos (TR)

Tabela 13-3 - Parâmetros dos Transformadores Novos

Subestação	Transformação	Unidade	Capacidade [MVA]	X (%) na base de 100 MVA	Ligação	Δ TAP
Olindina	230/13,8 kV	TR2	40/48	55,00	Y-Δ	1,1/0,9
Alagoinhas II	230/69 kV	TR1	100/120	14,00	Y-Δ	1,1/0,9
Alagoinhas II	230/69 kV	TR2	100/120	14,00	Y-Δ	1,1/0,9

13.2 Subestações Recomendadas

O diagrama unifilar do novo setor de 230 kV recomendado para a SE Olindina é apresentado na Figura 13-1.

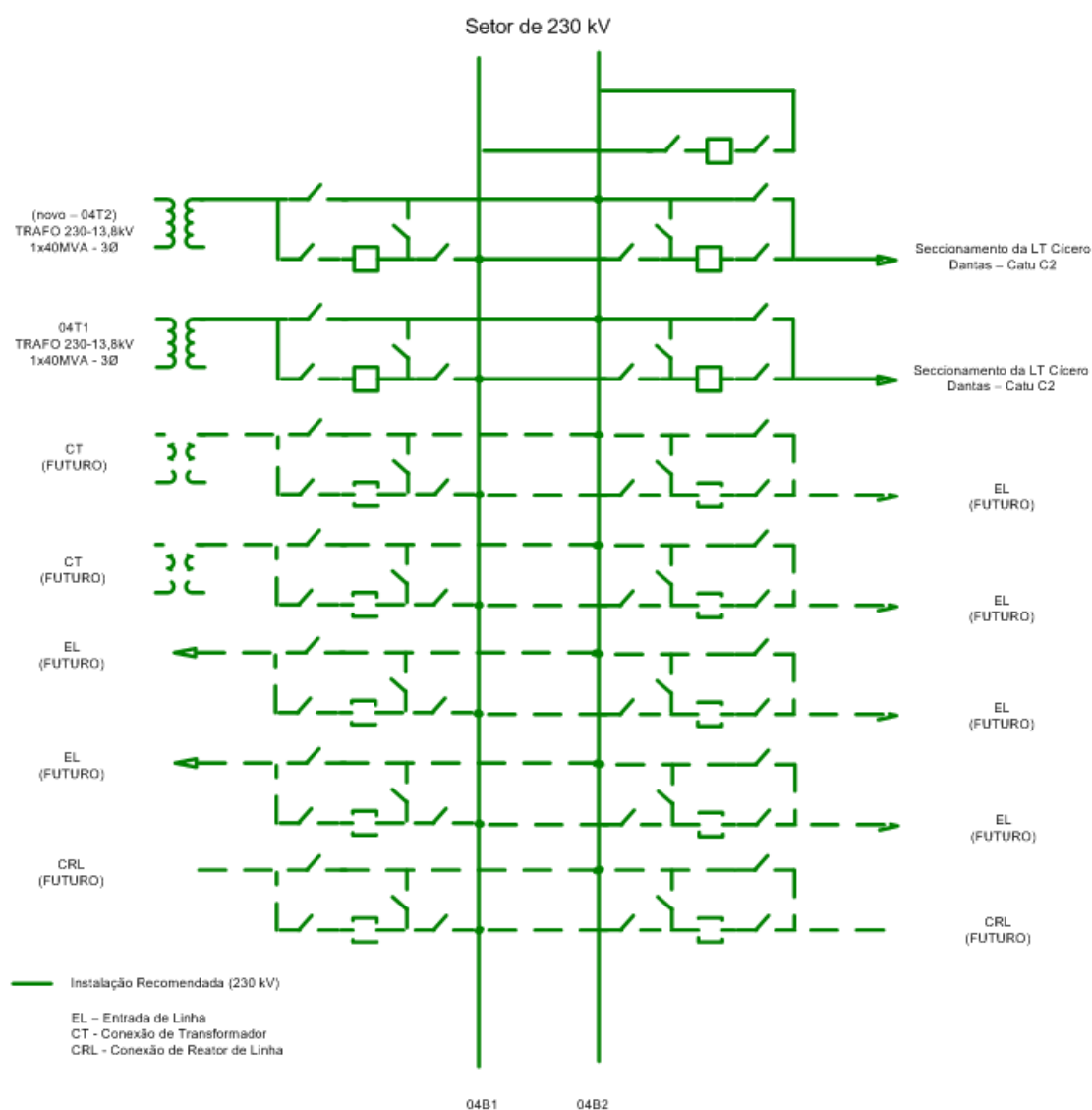


Figura 13-1 – Diagrama Unifilar do novo setor de 230 kV recomendado para a SE Olindina

O diagrama unifilar do setor de 230 kV recomendado para a SE Alagoinhas II é apresentado na Figura 13-2.

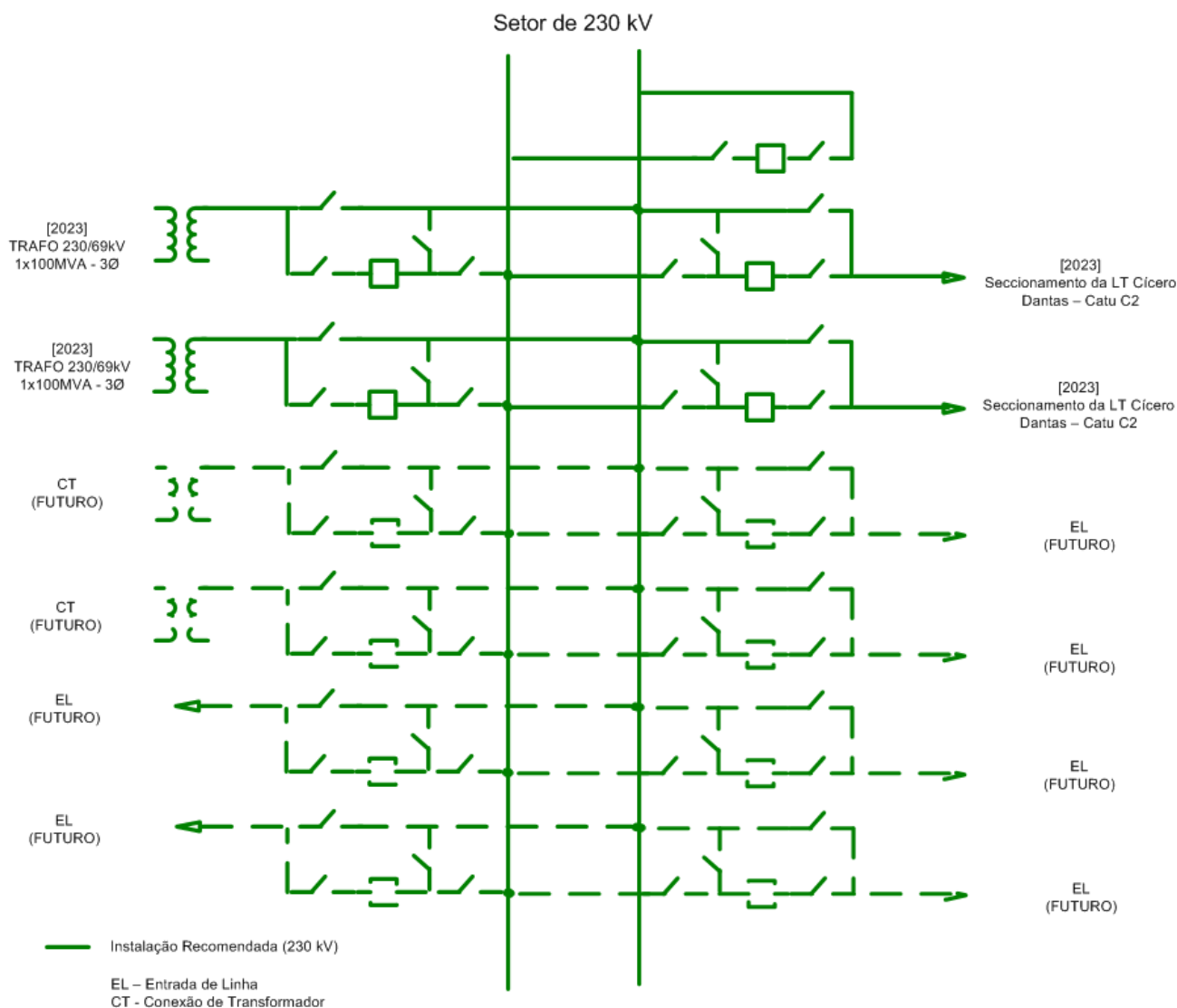


Figura 13-2 – Diagrama Unifilar do setor de 230 kV recomendado para a SE Alagoinhas II

O diagrama unifilar do setor de 69 kV recomendado para a SE Alagoinhas II é apresentado na Figura 13-3.

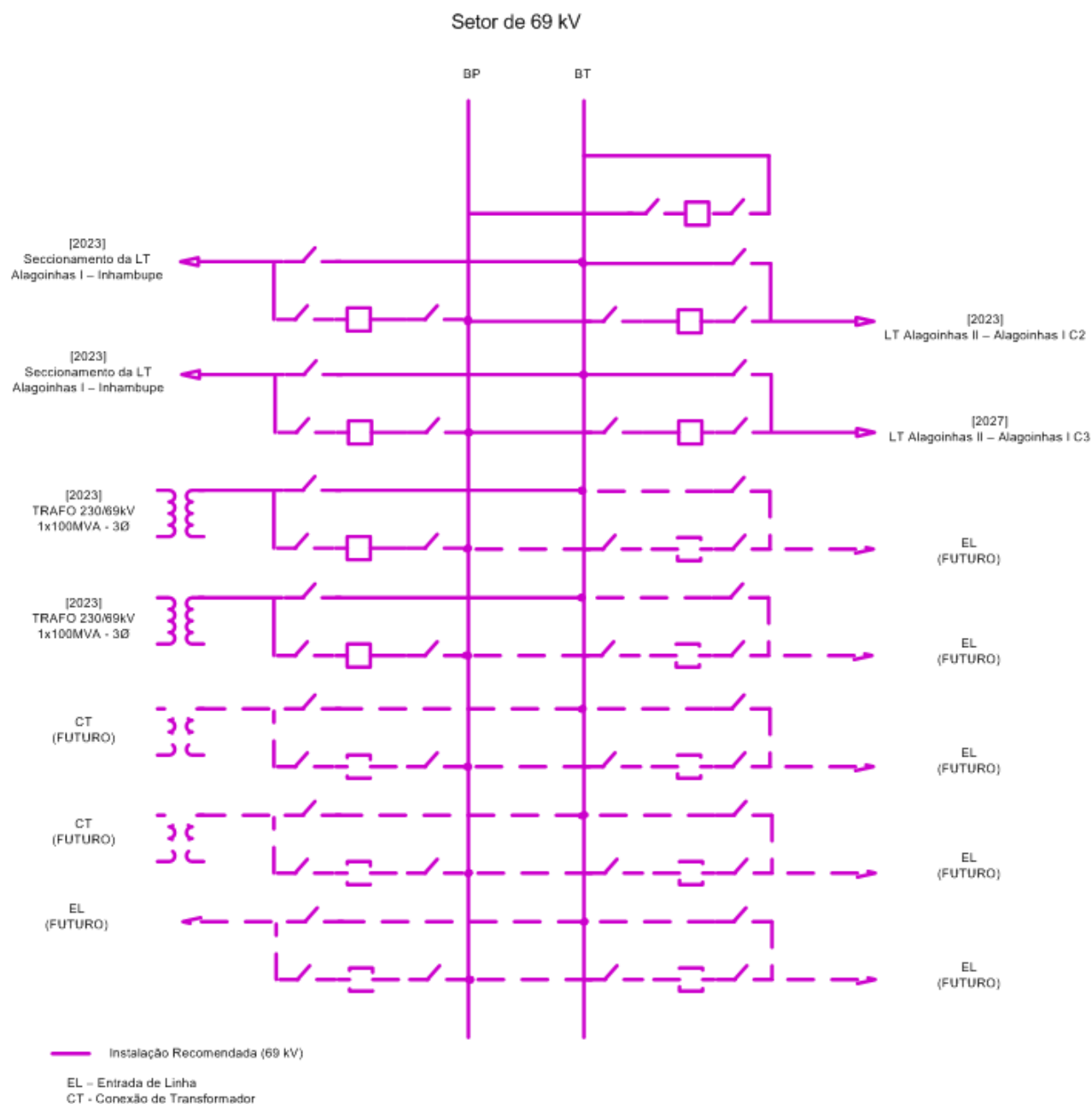


Figura 13-3 – Diagrama Unifilar do setor de 69 kV recomendado para a SE Alagoinhas II

13.3 Perdas das Alternativas

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

Tabela 13-4 – Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Pesada

Ano	Δ Perdas (MW)		
	ALT1	ALT2	ALT3
2020	0,00	1,55	3,06
2021	0,00	1,66	2,68
2022	0,00	1,81	2,86
2023	0,00	-0,24	2,98
2024	0,00	0,00	-0,80
2025	0,00	0,05	-0,48
2026	0,00	0,10	-0,41
2027	0,00	0,10	0,80
2028	0,00	0,18	0,94
2029	0,00	0,07	0,96

Tabela 13-5 – Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Média

Ano	Δ Perdas (MW)		
	ALT1	ALT2	ALT3
2020	0,00	0,95	1,80
2021	0,00	1,20	1,74
2022	0,00	1,17	1,80
2023	0,00	-0,26	1,93
2024	0,00	-0,22	-0,52
2025	0,00	-0,04	-0,22
2026	0,00	-0,09	-0,21
2027	0,00	-0,17	0,64
2028	0,00	0,03	0,79
2029	0,00	0,00	0,91

Tabela 13-6 – • Perdas Elétricas [MW] – Patamar de Carga Leve

Ano	Δ Perdas (MW)		
	ALT1	ALT2	ALT3
2020	0,00	0,94	1,54
2021	0,00	0,94	1,35
2022	0,00	1,17	1,46
2023	0,00	-0,20	1,57
2024	0,00	0,00	-0,49
2025	0,00	0,04	-0,19
2026	0,00	-0,04	-0,19
2027	0,00	0,04	0,51
2028	0,00	0,16	0,75
2029	0,00	0,04	0,84

13.4 Plano de Obras e Estimativa de Custos

Tabela 13-7 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000) 1 de 2

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo Unitário x Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
					Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					83.393,93	80.894,23	7.407,67	43.499,35
SE 230/13,8 kV OLINDINA (Ampliação/Adequação)					10.698,85	10.698,85	950,35	5.936,74
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	2787,86	5.575,72	5.575,72	495,28	3.093,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	2020	2,0	1,0	811,03	1.622,05	1.622,05	144,08	900,07
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2020	1,0	1,0	2410,53	2.410,53	2.410,53	214,12	1.337,59
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			8,0					
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BS			10,0					
MIM - 230 kV	2020	1,0	1,0	928,02	928,02	928,02	82,43	514,95
MIM - 13,8 kV	2020	1,0	1,0	162,53	162,53	162,53	14,44	90,18
SE 230/69 kV ALAGOINHAS II (Nova)					34.112,07	34.112,07	3.030,09	18.928,62
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 100 Mvar 3Φ	2020	2,0	1,0	7115,48	14.230,95	14.230,95	1.264,10	7.896,68
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	2787,86	5.575,72	5.575,72	495,28	3.093,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2020	2,0	1,0	1134,61	2.269,22	2.269,22	201,57	1.259,18
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			4,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2020	1,0	1,0	2410,53	2.410,53	2.410,53	214,12	1.337,59
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2020	1,0	1,0	768,23	768,23	768,23	68,24	426,28
Transformador de Aterramento 69 kV, 1 x 20 MVA	2020	1,0	1,0	1480,98	1.480,98	1.480,98	131,55	821,79
MIM - 230 kV	2020	1,0	1,0	928,02	928,02	928,02	82,43	514,95
MIM - 69 kV	2020	1,0	1,0	243,79	243,79	243,79	21,66	135,28
MIG (Terreno Rural)	2020	1,0	1,0	6204,63	6.204,63	6.204,63	551,14	3.442,92
LT 69 kV ALAGOINHAS II - ALAGOINHAS I, C2 (Nova)					6.001,56	6.001,56	533,10	3.330,24
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (Linnet), 15,4 km	2020	15,4	1,0	217,73	3.352,99	3.352,99	297,84	1.860,56
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS II	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
LT 69 kV ALAGOINHAS II - ALAGOINHAS I, C3 (Nova)					6.001,56	3.501,85	533,10	554,70
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (Linnet), 15,4 km	2027	15,4	1,0	217,73	3.352,99	1.956,44	297,84	309,91
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS II	2027	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	772,71	117,63	122,40
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2027	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	772,71	117,63	122,40

Tabela 13-8 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 1 (R\$ x 1000) 2 de 2

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					83.393,93	80.894,23	7.407,67	43.499,35
LT 69 kV ENTRE RIOS - ESPLANADA, C2 (Nova)					7.238,98	7.238,98	643,02	4.016,87
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 23 km	2020	23,0	1,0	199,58	4.590,41	4.590,41	407,75	2.547,19
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ENTRE RIOS	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ESPLANADA	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
SECC LT 230 kV CÍCERO DANTAS - CATU, C2, NA SE OLINDINA (Ampliação/Adequação)					8.184,96	8.184,96	727,05	4.541,79
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	2020	0,4	1,0	432,83	173,13	173,13	15,38	96,07
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	2020	0,4	1,0	432,83	173,13	173,13	15,38	96,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	3919,35	7.838,69	7.838,69	696,29	4.349,65
SECC LT 230 kV CÍCERO DANTAS - CATU, C2, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					8.271,52	8.271,52	734,74	4.589,83
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2020	0,5	1,0	432,83	216,41	216,41	19,22	120,09
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2020	0,5	1,0	432,83	216,41	216,41	19,22	120,09
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	3919,35	7.838,69	7.838,69	696,29	4.349,65
SECC LT 69 kV ALAGOINHAS I - INHAMBUPE, C1, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					2.884,44	2.884,44	256,22	1.600,56
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2020	0,5	1,0	235,87	117,94	117,94	10,48	65,44
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2020	0,5	1,0	235,87	117,94	117,94	10,48	65,44
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2020	2,0	1,0	1324,28	2.648,57	2.648,57	235,27	1.469,68

Tabela 13-9 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000) 1 de 2

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					83.393,93	70.324,09	7.407,67	31.762,87
SE 230/13,8 kV OLINDINA (Ampliação/Adequação)					10.698,85	10.698,85	950,35	5.936,74
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	2787,86	5.575,72	5.575,72	495,28	3.093,94
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	2020	2,0	1,0	811,03	1.622,05	1.622,05	144,08	900,07
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2020	1,0	1,0	2410,53	2.410,53	2.410,53	214,12	1.337,59
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		8,0						
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BS		10,0						
MIM - 230 kV	2020	1,0	1,0	928,02	928,02	928,02	82,43	514,95
MIM - 13,8 kV	2020	1,0	1,0	162,53	162,53	162,53	14,44	90,18
SE 230/69 kV ALAGOINHAS II (Nova)					34.112,07	27.079,26	3.030,09	11.119,79
1º e 2º TF 230/69 kV, 2 x 100 Mvar 3Φ	2023	2,0	1,0	7115,48	14.230,95	11.296,99	1.264,10	4.638,98
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2023	2,0	1,0	2787,86	5.575,72	4.426,19	495,28	1.817,56
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2023	2,0	1,0	1134,61	2.269,22	1.801,38	201,57	739,72
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4		2,0						
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT		4,0						
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2023	1,0	1,0	2410,53	2.410,53	1.913,56	214,12	785,78
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2023	1,0	1,0	768,23	768,23	609,84	68,24	250,42
Transformador de Aterramento 69 kV, 1 x 20 MVA	2023	1,0	1,0	1480,98	1.480,98	1.175,65	131,55	482,77
MIM - 230 kV	2023	1,0	1,0	928,02	928,02	736,69	82,43	302,51
MIM - 69 kV	2023	1,0	1,0	243,79	243,79	193,53	21,66	79,47
MIG (Terreno Rural)	2023	1,0	1,0	6204,63	6.204,63	4.925,44	551,14	2.022,57
LT 69 kV ENTRE RIOS - ESPLANADA, C2 (Nova)					7.238,98	7.238,98	643,02	4.016,87
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (Linnet), 23 km	2020	23,0	1,0	199,58	4.590,41	4.590,41	407,75	2.547,19
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ENTRE RIOS	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ESPLANADA	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
SECC LT 230 kV CÍCERO DANTAS - CATU, C2, NA SE OLINDINA (Ampliação/Adequação)					8.184,96	8.184,96	727,05	4.541,79
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636,0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	2020	0,4	1,0	432,83	173,13	173,13	15,38	96,07
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636,0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	2020	0,4	1,0	432,83	173,13	173,13	15,38	96,07
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	3919,35	7.838,69	7.838,69	696,29	4.349,65

Tabela 13-10 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 2 (R\$ x 1000) 2 de 2

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					83.393,93	70.324,09	7.407,67	31.762,87
SECC LT 230 kV CÍCERO DANTAS - CATU, C2, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					8.271,52	6.566,20	734,74	2.696,33
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2023	0,5	1,0	432,83	216,41	171,80	19,22	70,55
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2023	0,5	1,0	432,83	216,41	171,80	19,22	70,55
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2023	2,0	1,0	3919,35	7.838,69	6.222,61	696,29	2.555,24
SECC LT 69 kV ALAGOINHAS I - INHAMBUPE, C1, NA SE ALAGOINHAS II (Nova)					2.884,44	2.289,76	256,22	940,26
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2023	0,5	1,0	235,87	117,94	93,62	10,48	38,44
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2023	0,5	1,0	235,87	117,94	93,62	10,48	38,44
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2023	2,0	1,0	1324,28	2.648,57	2.102,52	235,27	863,38
LT 69 kV ALAGOINHAS II - ALAGOINHAS I, C2 (Nova)					6.001,56	4.764,23	533,10	1.956,38
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 15,4 km	2023	15,4	1,0	217,73	3.352,99	2.661,71	297,84	1.093,00
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS II	2023	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.051,26	117,63	431,69
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2023	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.051,26	117,63	431,69
LT 69 kV ALAGOINHAS II - ALAGOINHAS I, C3 (Nova)					6.001,56	3.501,85	533,10	554,70
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 15,4 km	2027	15,4	1,0	217,73	3.352,99	1.956,44	297,84	309,91
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS II	2027	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	772,71	117,63	122,40
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2027	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	772,71	117,63	122,40

Tabela 13-11 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 1 de 3

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					130.659,93	120.196,10	11.606,19	60.884,11
SE 69 kV OLINDINA II (Nova)					13.840,88	12.391,43	1.229,45	6.070,85
1° TF 69/13,8 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ	2020	1,0	1,0	1207,18	1.207,18	1.207,18	107,23	669,86
2° TF 69/13,8 kV, 1 x 15 Mvar 3Φ	2028	1,0	1,0	1207,18	1.207,18	652,20	107,23	53,64
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2020	1,0	1,0	1134,61	1.134,61	1.134,61	100,78	629,59
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	2020	1,0	1,0	811,03	811,03	811,03	72,04	450,03
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2028	1,0	1,0	1134,61	1.134,61	613,00	100,78	50,42
CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	2028	1,0	1,0	811,03	811,03	438,17	72,04	36,04
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2020	1,0	1,0	768,23	768,23	768,23	68,24	426,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			1,0					
EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BS			10,0					
MIM - 69 kV	2020	1,0	1,0	243,79	243,79	243,79	21,66	135,28
MIM - 13,8 kV	2020	1,0	1,0	243,79	243,79	243,79	21,66	135,28
MIG (Terreno Rural)	2020	1,0	1,0	6279,44	6.279,44	6.279,44	557,79	3.484,43
SE 230/69 kV INHAMBUPE II (Nova)					34.112,07	34.112,07	3.030,09	18.928,62
1° e 2° TF 230/69 kV, 2 x 100 Mvar 3Φ	2020	2,0	1,0	7115,48	14.230,95	14.230,95	1.264,10	7.896,68
CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	2787,86	5.575,72	5.575,72	495,28	3.093,94
CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2020	2,0	1,0	1134,61	2.269,22	2.269,22	201,57	1.259,18
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4			2,0					
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT			5,0					
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2020	1,0	1,0	2410,53	2.410,53	2.410,53	214,12	1.337,59
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	2020	1,0	1,0	768,23	768,23	768,23	68,24	426,28
Transformador de Aterramento 69 kV, 1 x 20 MVA	2020	1,0	1,0	1480,98	1.480,98	1.480,98	131,55	821,79
MIM - 230 kV	2020	1,0	1,0	928,02	928,02	928,02	82,43	514,95
MIM - 69 kV	2020	1,0	1,0	243,79	243,79	243,79	21,66	135,28
MIG (Terreno Rural)	2020	1,0	1,0	6204,63	6.204,63	6.204,63	551,14	3.442,92
LT 69 kV INHAMBUPE II - ALAGOINHAS I, C2 (Nova)					10.631,89	10.631,89	944,40	5.899,58
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336,4 MCM (Linnet), 44 km	2020	44,0	1,0	181,44	7.983,32	7.983,32	709,14	4.429,90
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE INHAMBUPE II	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84

Tabela 13-12 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 2 de 3

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					130.659,93	120.196,10	11.606,19	60.884,11
LT 69 kV INHAMBUPE II - ENTRE RIOS, C1 (Nova)					11.266,92	11.266,92	1.000,81	6.251,96
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 47,5 km	2020	47,5	1,0	181,44	8.618,35	8.618,35	765,55	4.782,28
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE INHAMBUPE II	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ENTRE RIOS	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
LT 69 kV INHAMBUPE II - OLINDINA II, C1 (Nova)					12.137,83	12.137,83	1.078,17	6.735,22
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 52,3 km	2020	52,3	1,0	181,44	9.489,26	9.489,26	842,91	5.265,54
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE INHAMBUPE II	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE OLINDINA	2020	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.324,28	117,63	734,84
LT 69 kV ENTRE RIOS - ESPLANADA, C2 (Nova)					7.238,98	6.702,75	643,02	3.421,48
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 23 km	2021	23,0	1,0	199,58	4.590,41	4.250,38	407,75	2.169,64
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ENTRE RIOS	2021	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.226,19	117,63	625,92
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ESPLANADA	2021	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	1.226,19	117,63	625,92
LT 69 kV INHAMBUPE II - ALAGOINHAS I, C3 (Nova)					10.631,89	7.814,75	944,40	2.771,60
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 44 km	2024	44,0	1,0	181,44	7.983,32	5.867,98	709,14	2.081,15
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE INHAMBUPE II	2024	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	973,39	117,63	345,22
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ALAGOINHAS I	2024	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	973,39	117,63	345,22

Tabela 13-13 – Plano de obras e estimativa de custos da Alternativa 3 (R\$ x 1000) 3 de 3

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)				
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual	RN
					130.659,93	120.196,10	11.606,19	60.884,11
LT 69 kV INHAMBUPE II - ENTRE RIOS, C2 (Nova)					11.266,92	8.281,52	1.000,81	2.937,14
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 47,5 km	2024	47,5	1,0	181,44	8.618,35	6.334,75	765,55	2.246,70
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE INHAMBUPE II	2024	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	973,39	117,63	345,22
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ENTRE RIOS	2024	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	973,39	117,63	345,22
LT 69 kV CATU - BURACICA, C2 (Nova)					8.376,60	5.700,97	744,07	1.677,27
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 28,7 km	2025	28,7	1,0	199,58	5.728,03	3.898,40	508,81	1.146,94
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE CATU	2025	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	901,29	117,63	265,17
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE BURACICA	2025	1,0	1,0	1324,28	1.324,28	901,29	117,63	265,17
SECC LT 230 kV CÍCERO DANTAS - CATU, C2, NA SE INHAMBUPE II (Nova)					8.271,52	8.271,52	734,74	4.589,83
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2020	0,5	1,0	432,83	216,41	216,41	19,22	120,09
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	2020	0,5	1,0	432,83	216,41	216,41	19,22	120,09
EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	2020	2,0	1,0	3919,35	7.838,69	7.838,69	696,29	4.349,65
SECC LT 69 kV ALAGOINHAS I - INHAMBUPE I, C1, NA SE INHAMBUPE II (Nova)					2.884,44	2.884,44	256,22	1.600,56
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2020	0,5	1,0	235,87	117,94	117,94	10,48	65,44
Circuito Simples 69 kV, 4/0 (Penguin), 0,5 km	2020	0,5	1,0	235,87	117,94	117,94	10,48	65,44
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	2020	2,0	1,0	1324,28	2.648,57	2.648,57	235,27	1.469,68

Tabela 13-14 – Plano de obras e estimativa de custos das obras comuns a todas as alternativas (R\$ x 1000) 1 de 1

Descrição	Ano	Qtde.	Fator	Custo da Alternativa (R\$ x 1000)			
				Custo Unitário x Fator	Custo Total	VP	Parcela Anual RN
					40.912,73	33.513,13	3.634,17 14.486,18
LT 69 kV CÍCERO DANTAS - RIBEIRA DO POMBAL, C1 (Nova)					8.998,93	8.998,93	799,35 4.993,46
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 35 km	2020	35	1,0	181,44	6.350,37	6.350,37	564,09 3.523,79
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE CÍCERO DANTAS	2020	2	1,0	1324,28	2.648,57	2.648,57	235,27 1.469,68
LT 69 kV RIBEIRA DO POMBAL - EUCLIDES DA CUNHA, C2 (Nova)					15.821,04	14.649,11	1.405,34 7.477,77
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 72,6 km	2021	72,6	1,0	181,44	13.172,47	12.196,74	1.170,08 6.225,94
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE RIBEIRA DO POMBAL	2021	2	1,0	1324,28	2.648,57	2.452,38	235,27 1.251,84
LT 69 kV ESPLANADA - CONDE, C2 (Nova)					10.178,29	6.414,05	904,11 1.468,28
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 41,5 km	2026	41,5	1,0	181,44	7.529,72	4.745,00	668,85 1.086,21
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE ESPLANADA	2026	2	1,0	1324,28	2.648,57	1.669,05	235,27 382,07
LT 69 kV CATU - TAQUIPE, C2 (Nova)					5.914,47	3.451,04	525,37 546,65
Circuito Simples 69 kV, 1 x 336.4 MCM (Linnet), 15 km	2027	15	1,0	217,73	3.265,90	1.905,62	290,10 301,86
EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT // SE CATU	2027	2	1,0	1324,28	2.648,57	1.545,41	235,27 244,80

13.5 Resultado das Simulações

13.5.1 Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Pesada

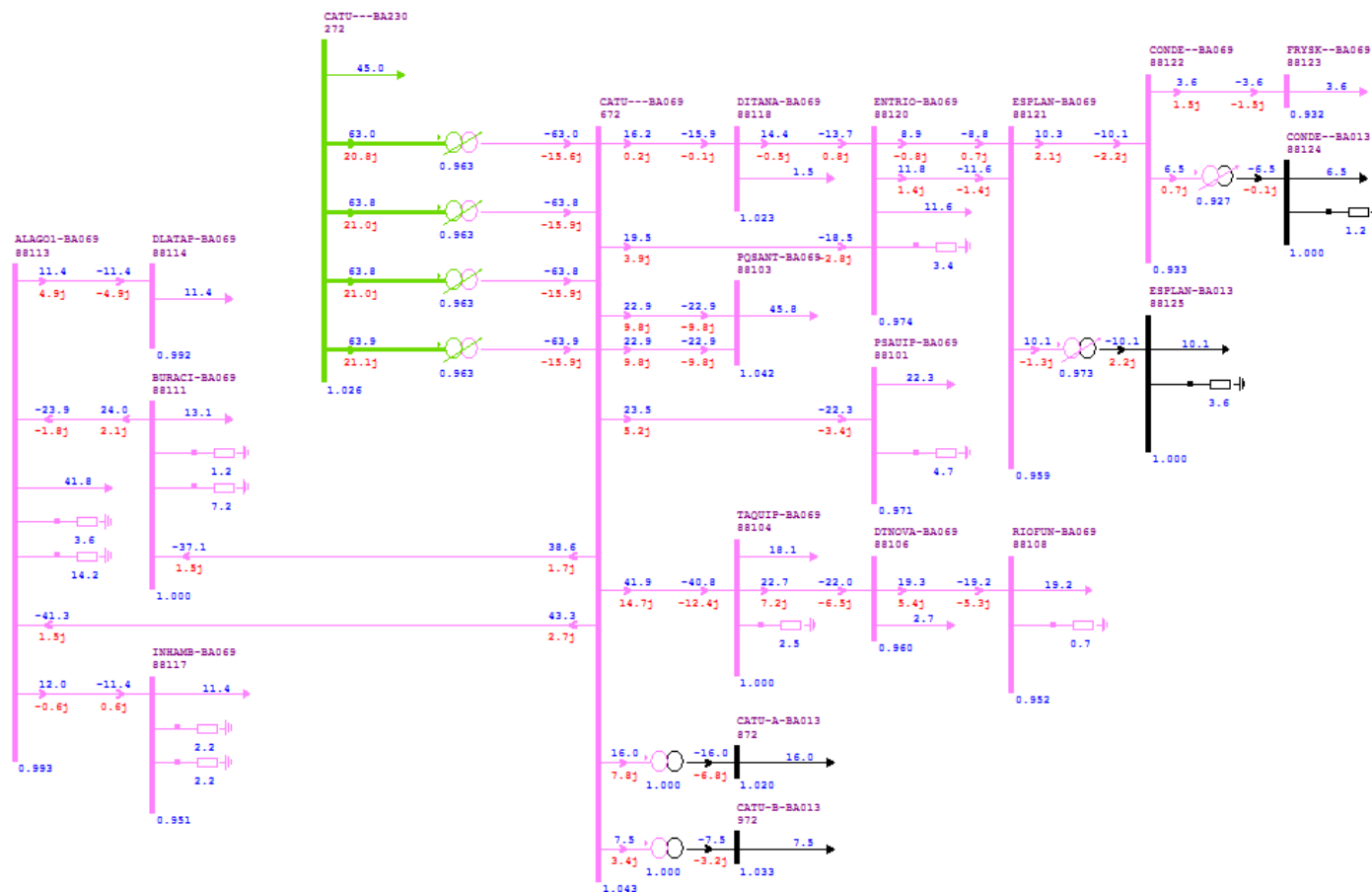


Figura 13-4 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020

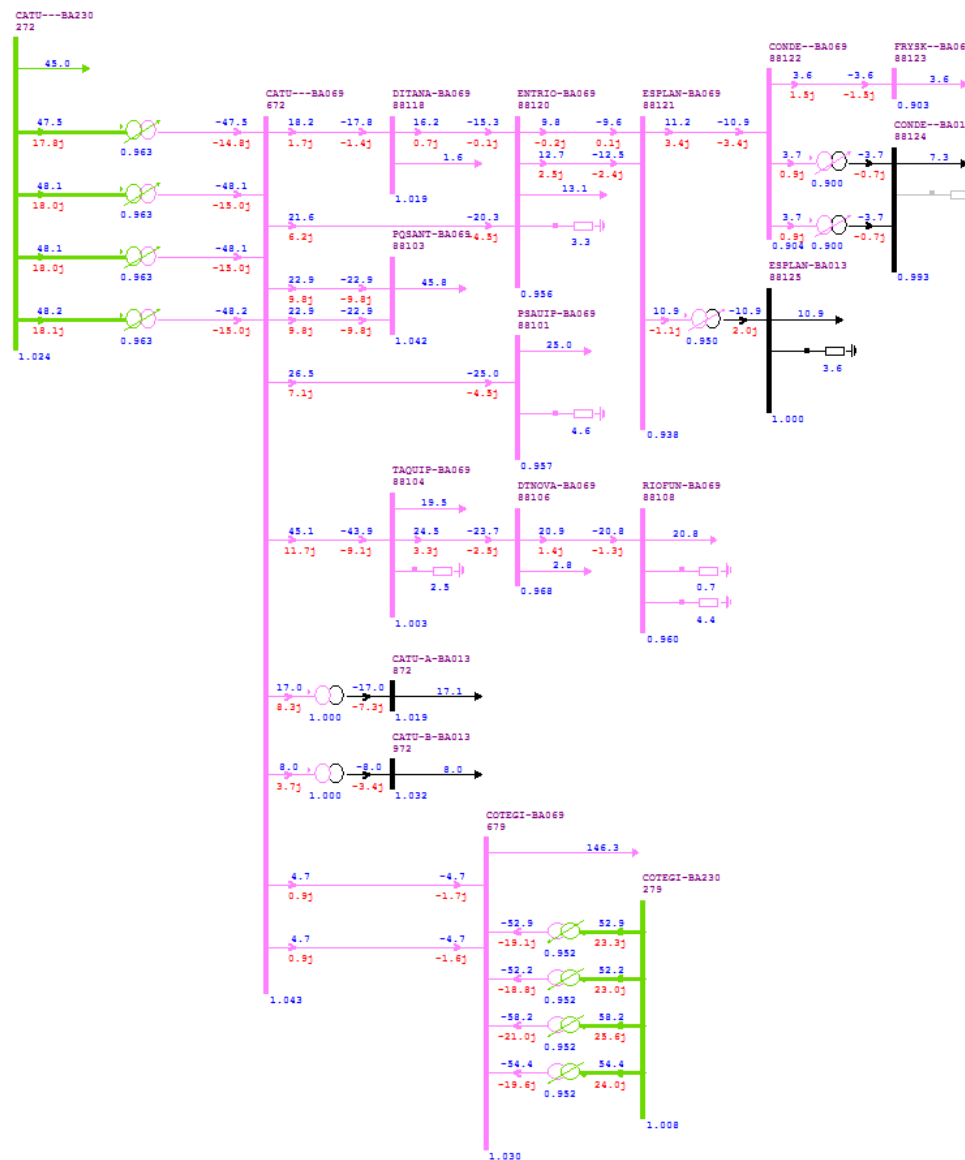


Figura 13-5 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023

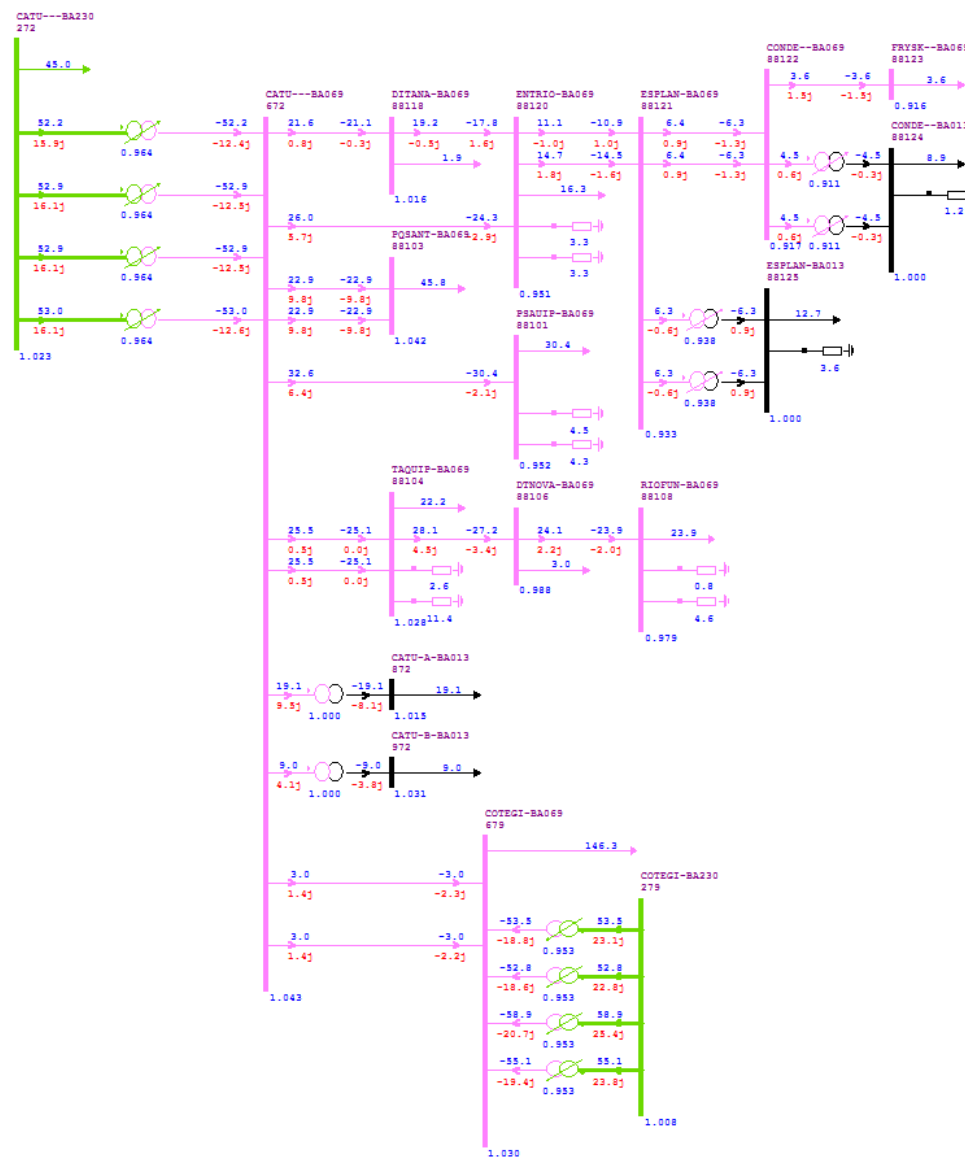


Figura 13-6 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029

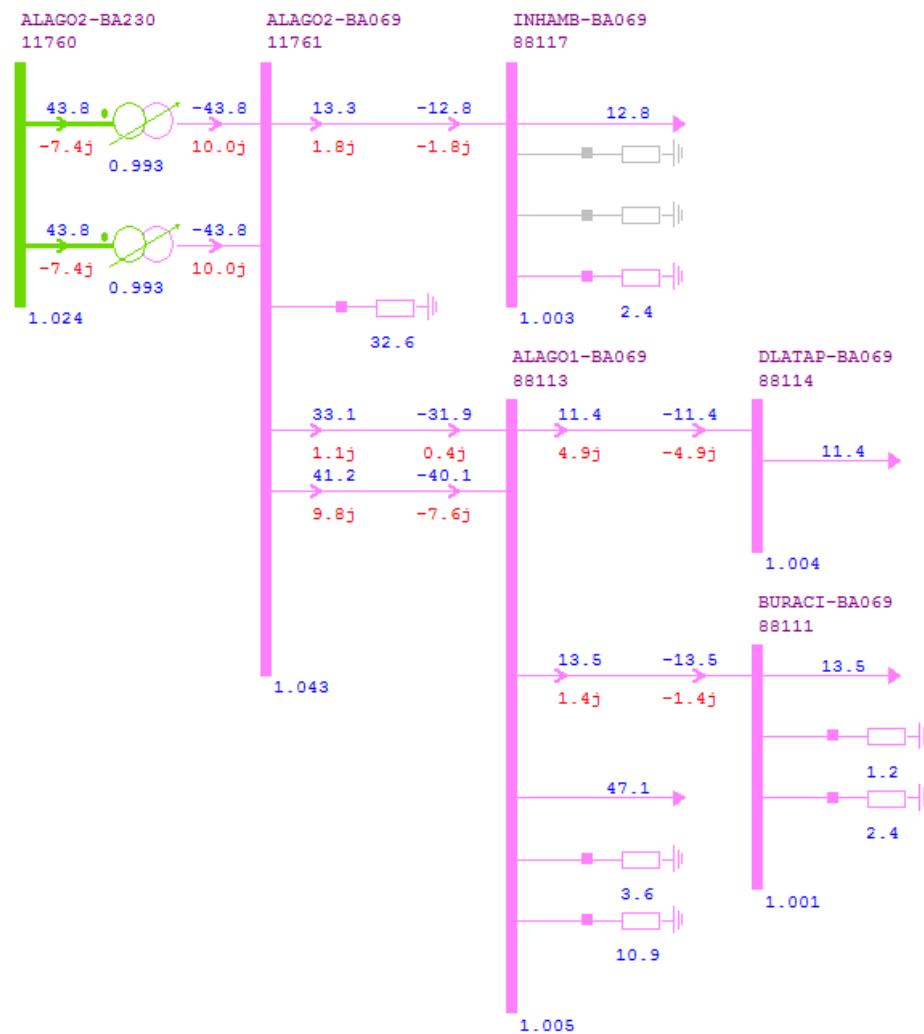


Figura 13-7 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2023

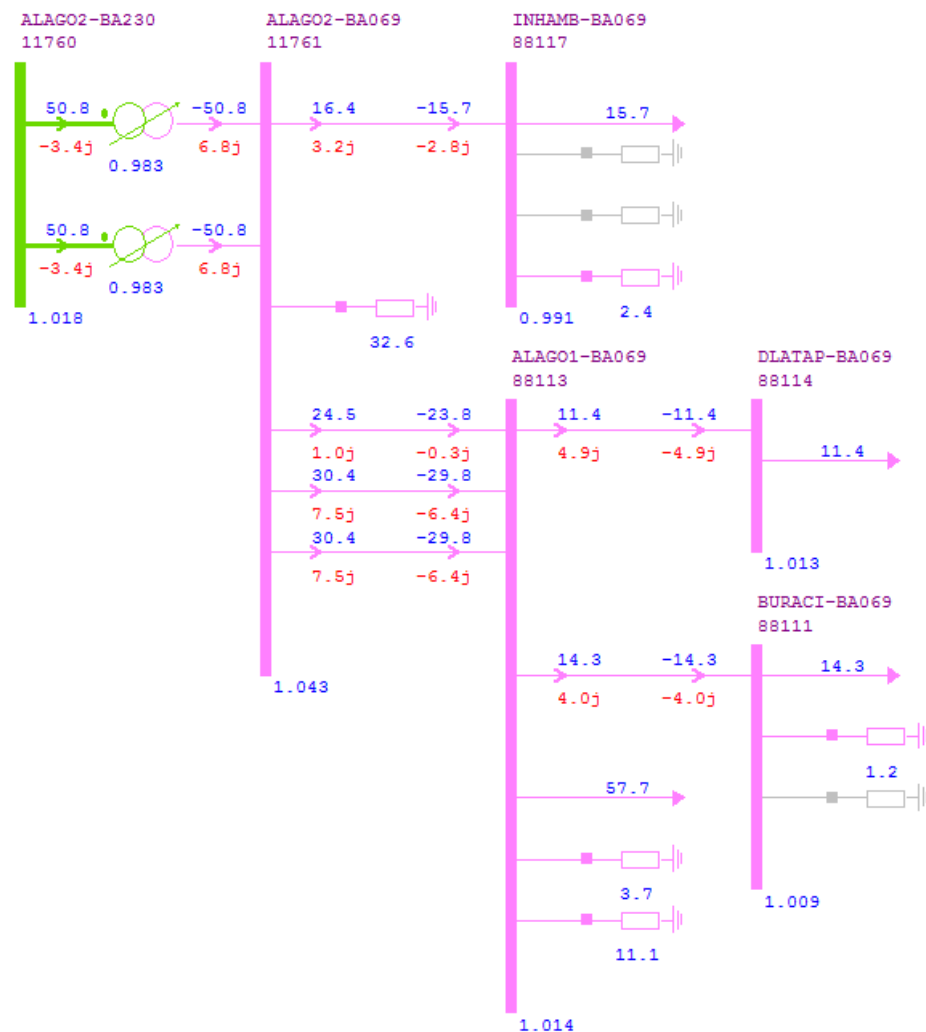


Figura 13-8 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2029

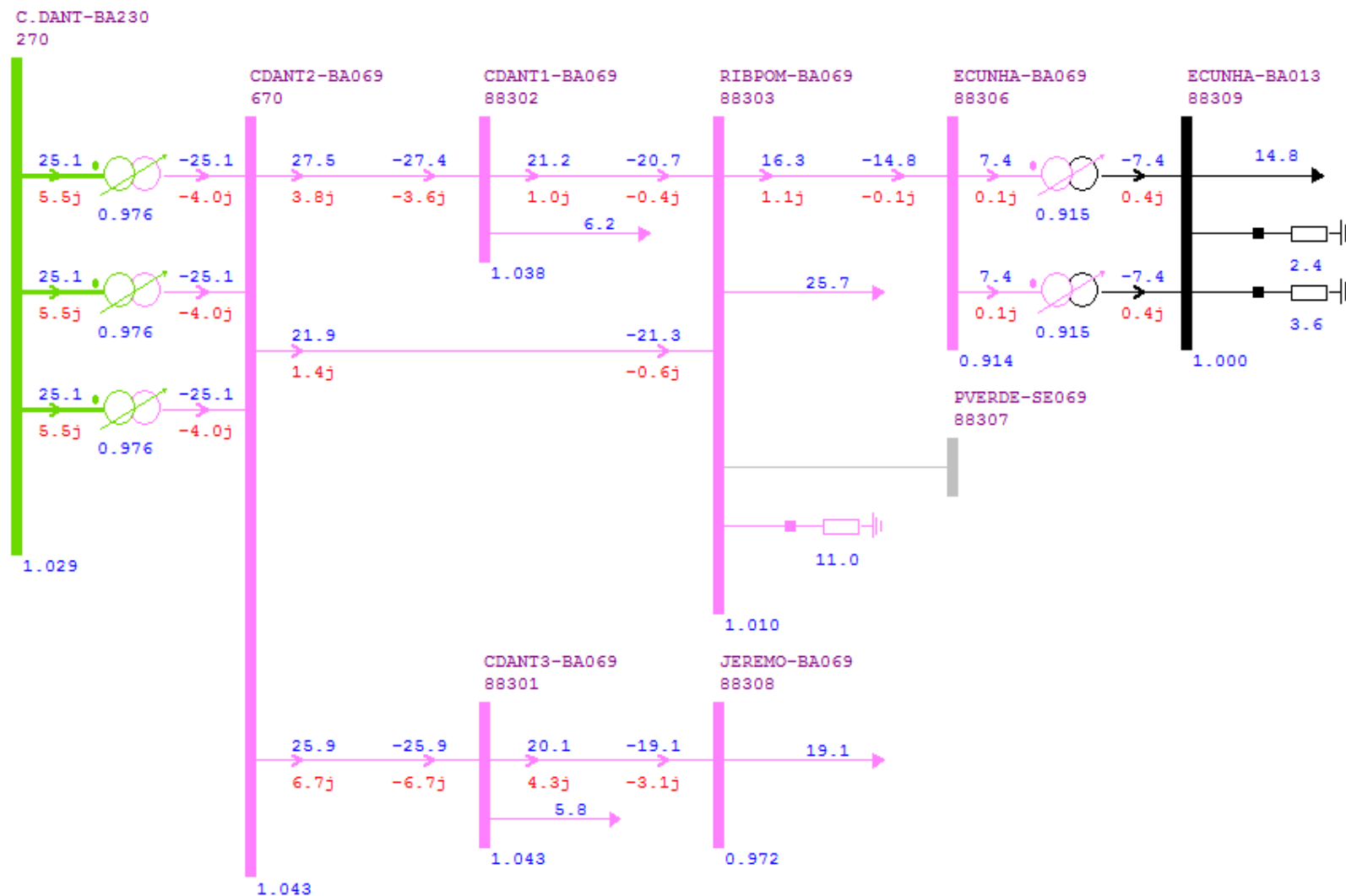


Figura 13-9 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020

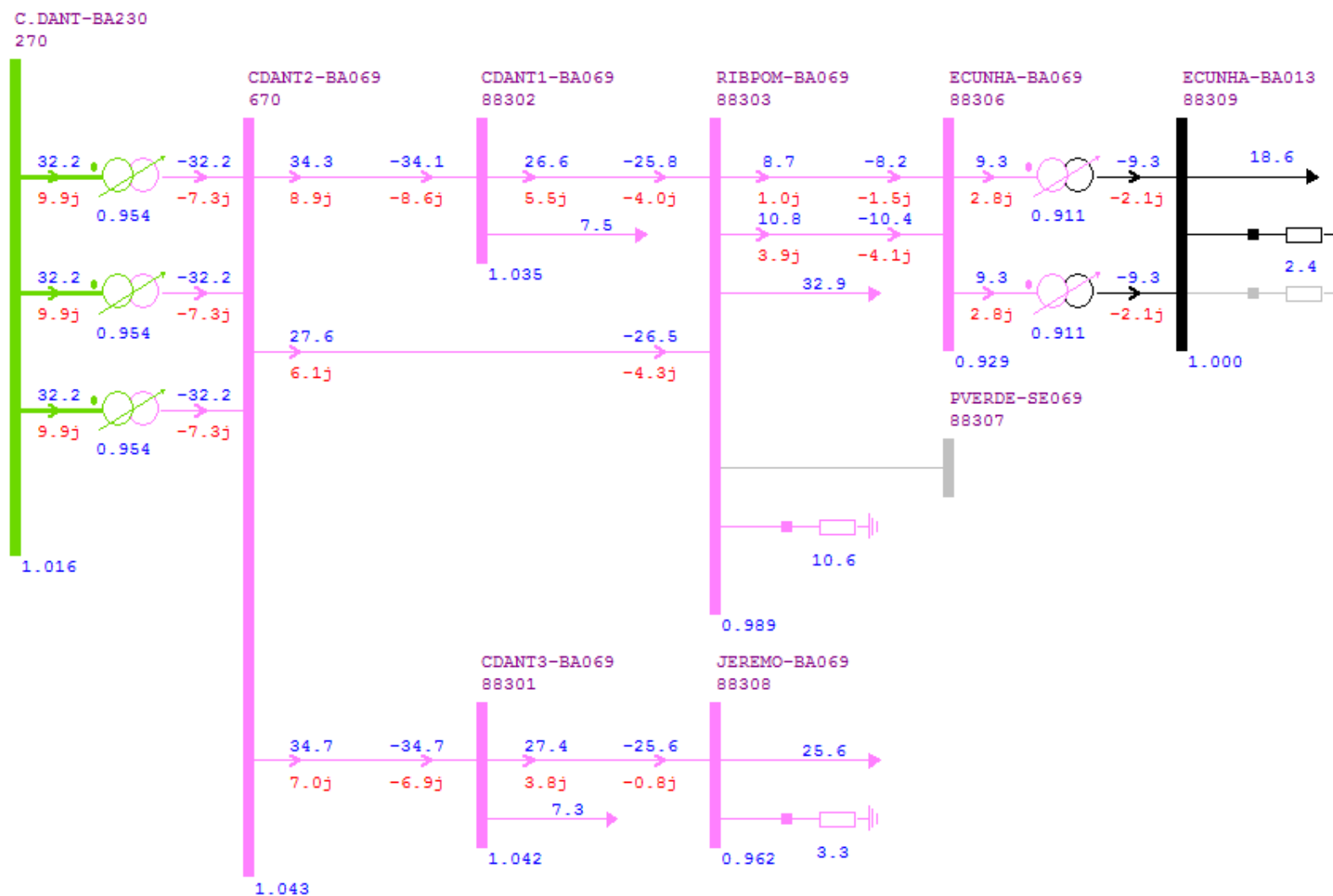


Figura 13-10 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029

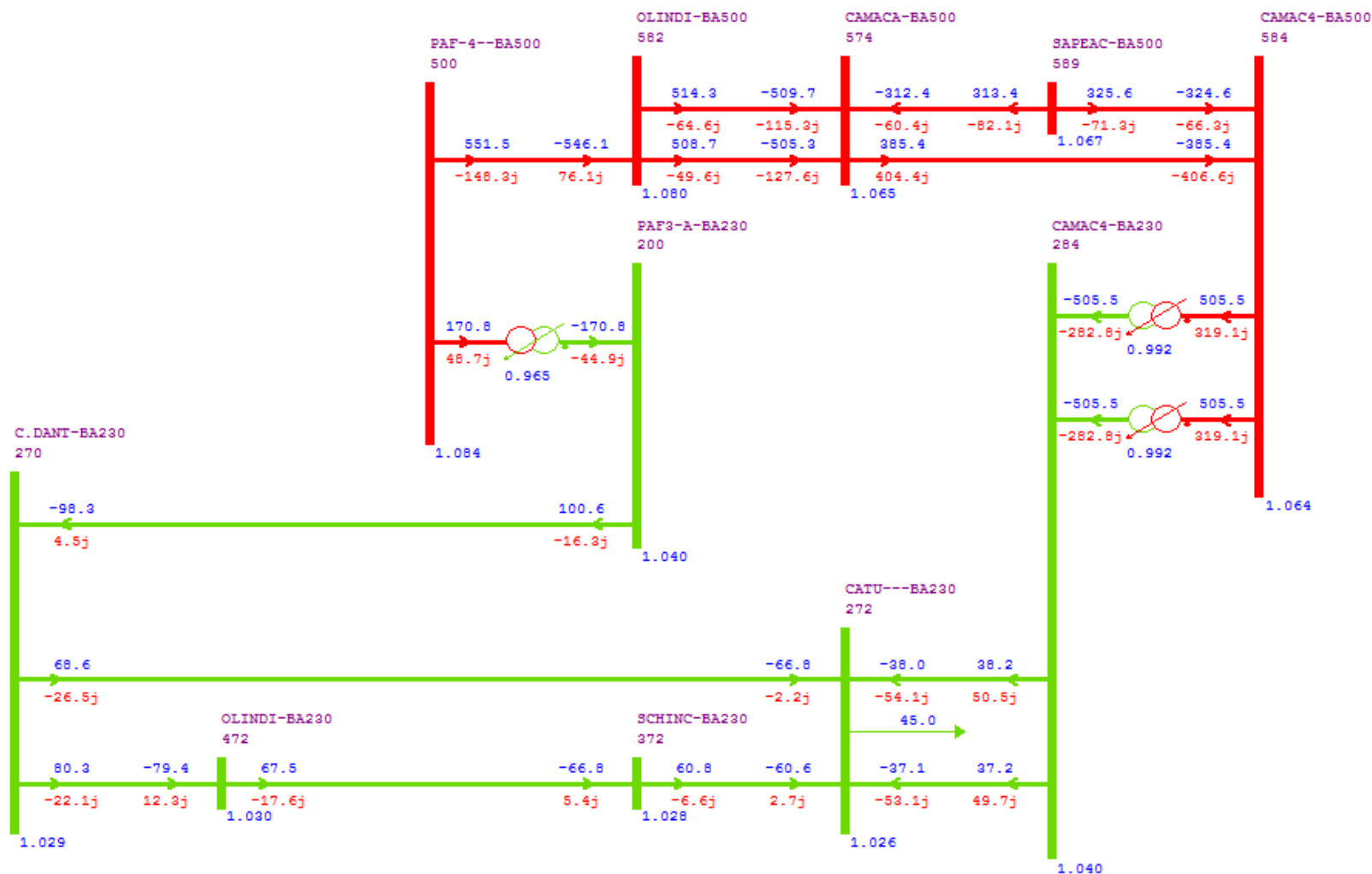


Figura 13-11 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020

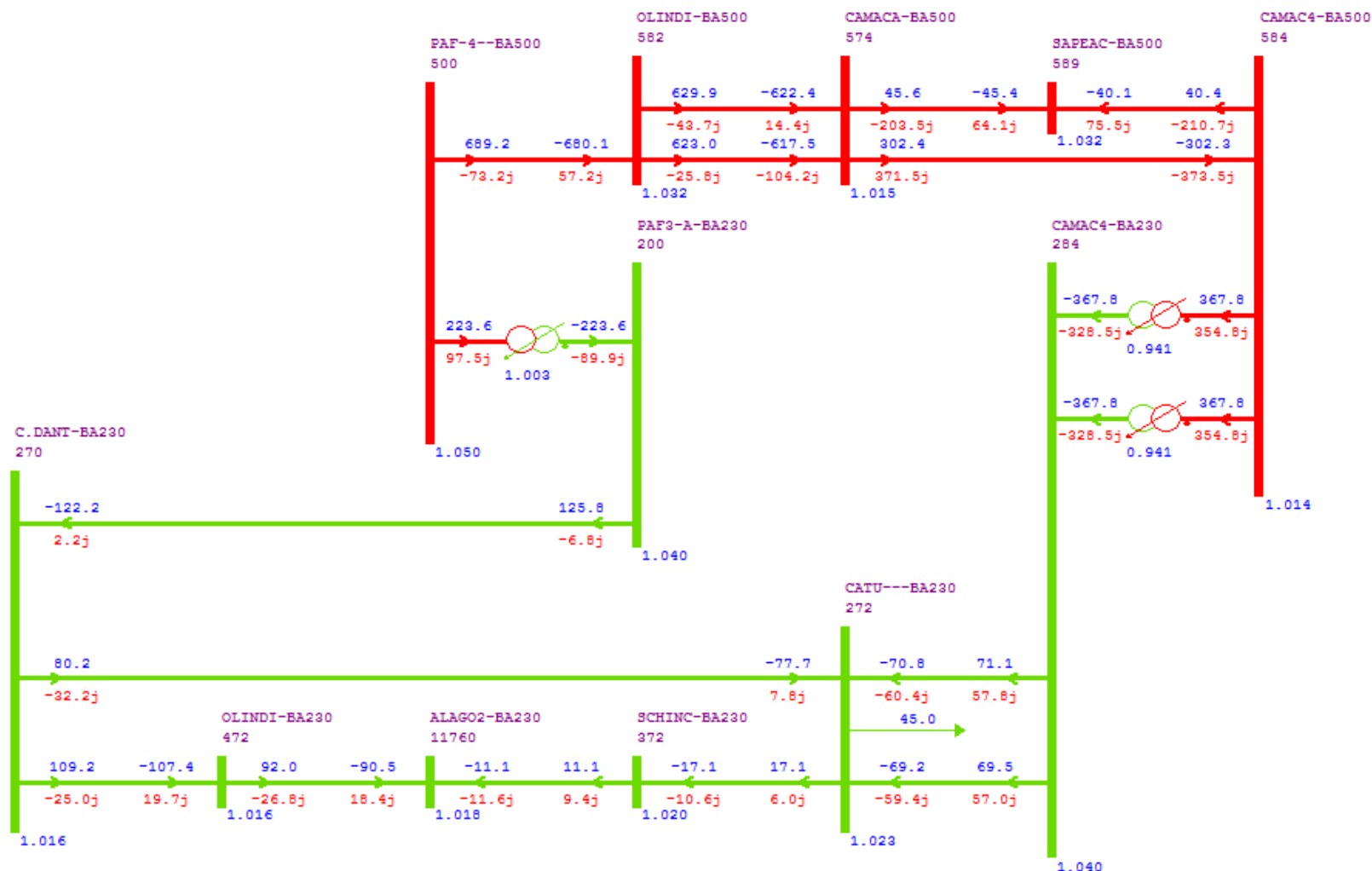


Figura 13-12 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029

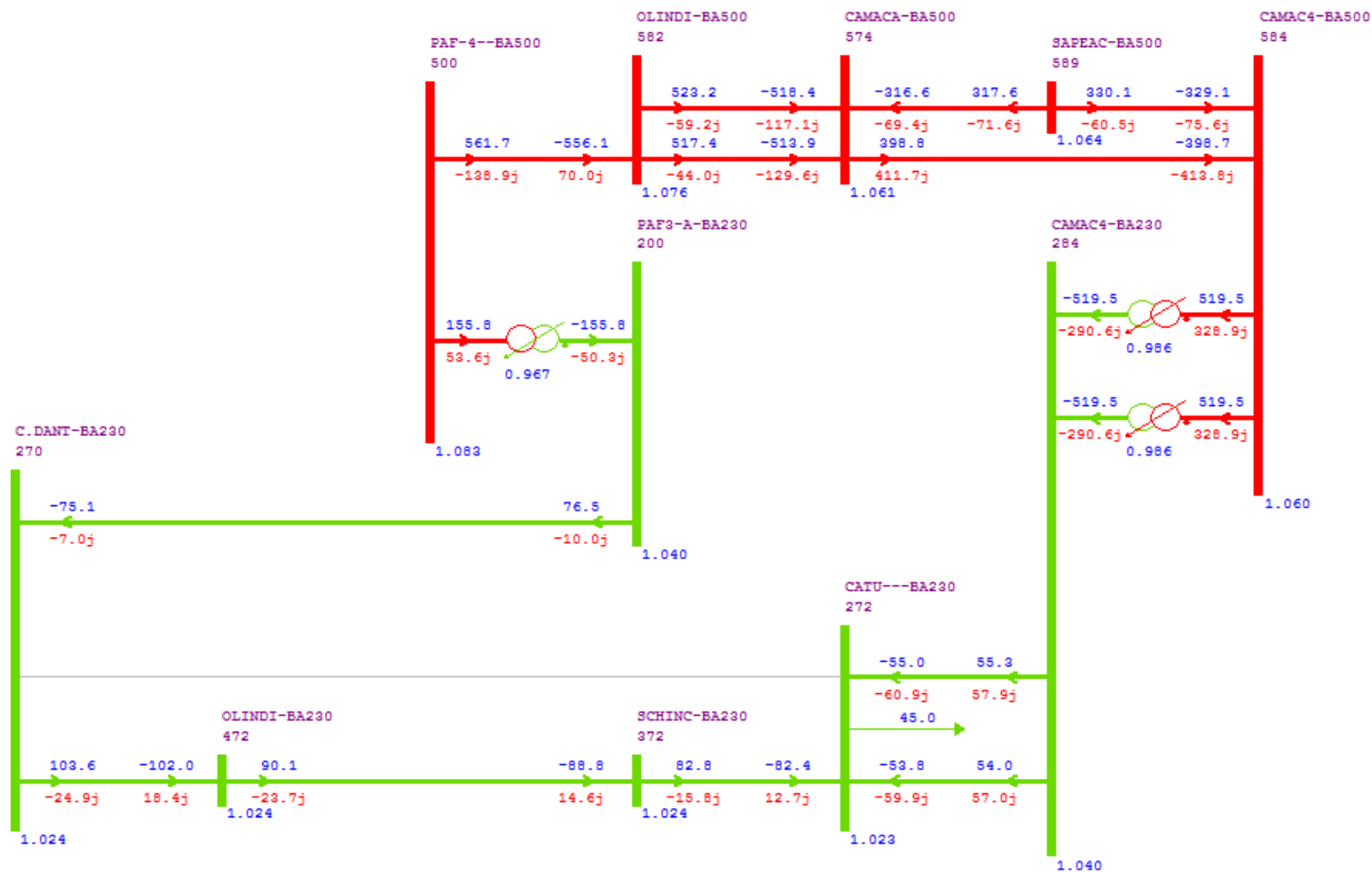


Figura 13-13 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020

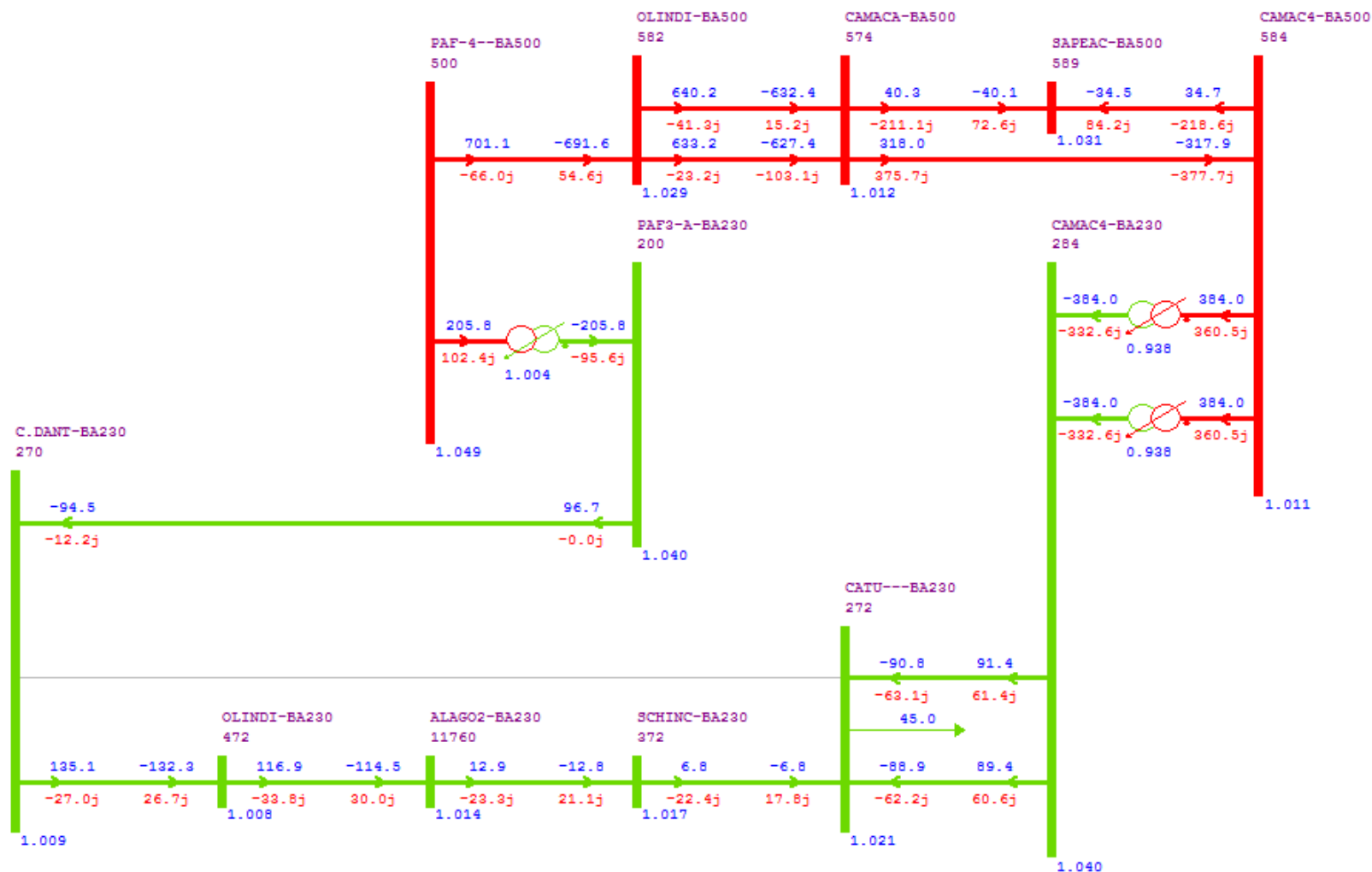


Figura 13-14 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029

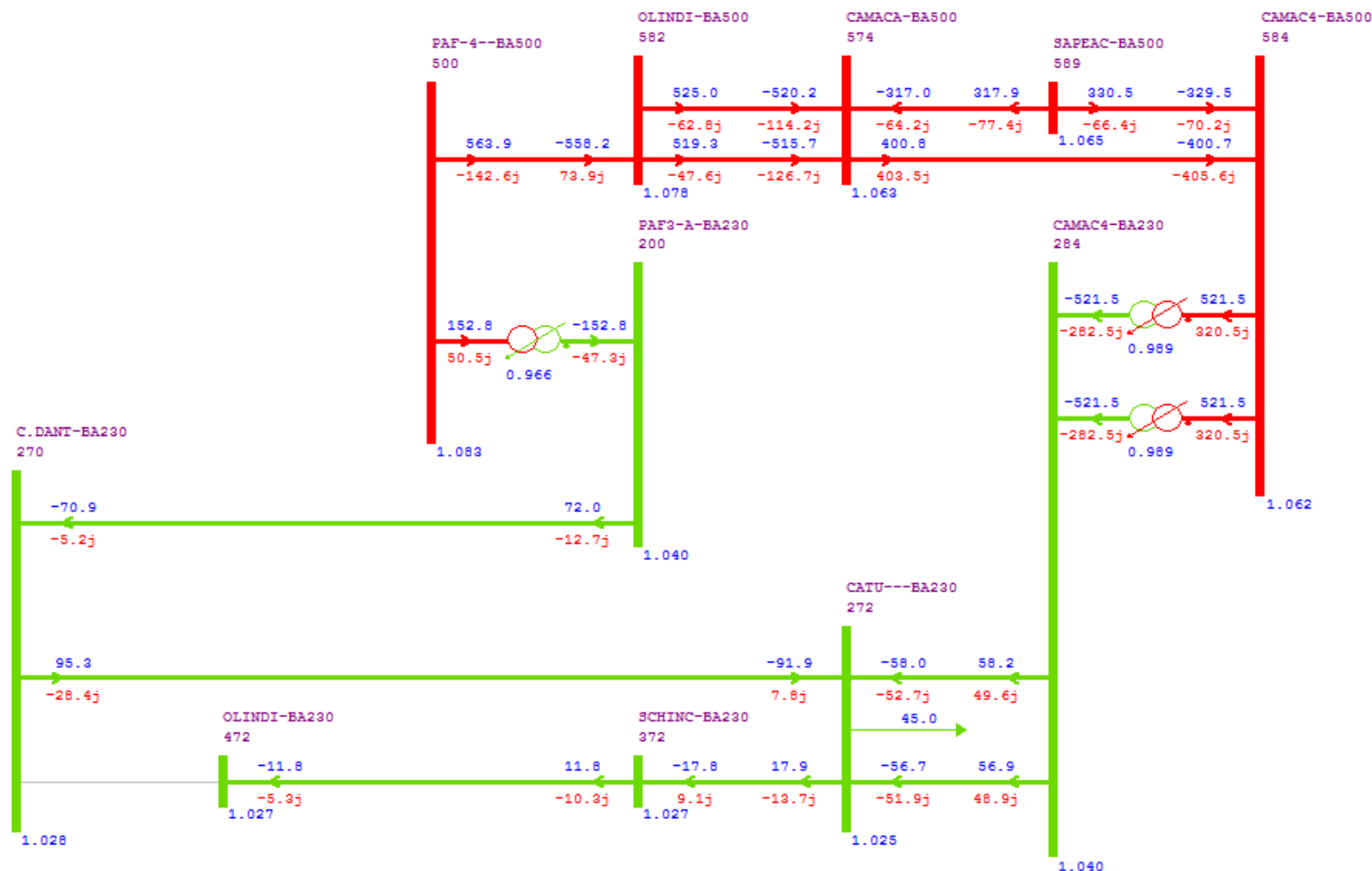


Figura 13-15 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020

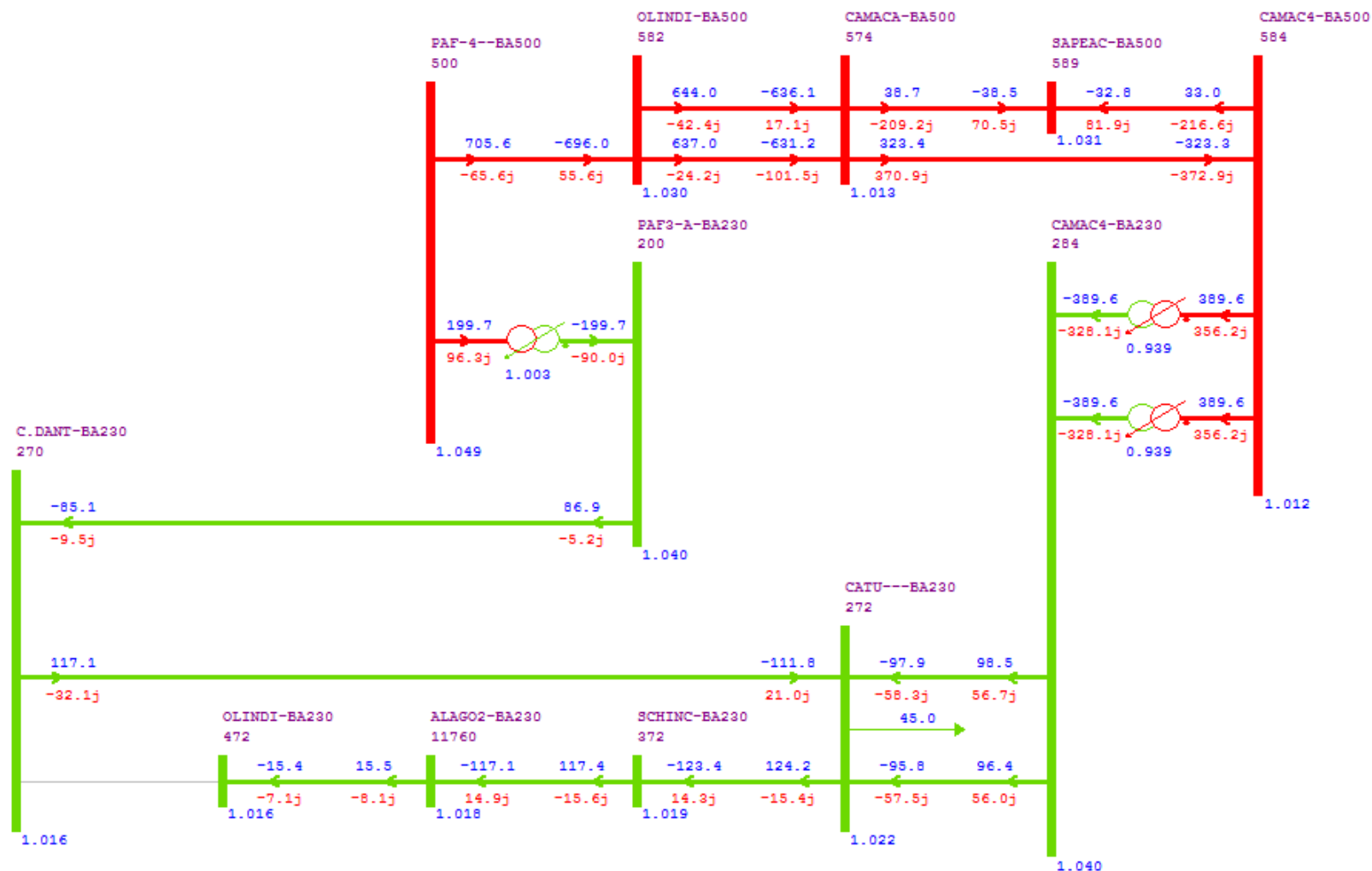


Figura 13-16 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029

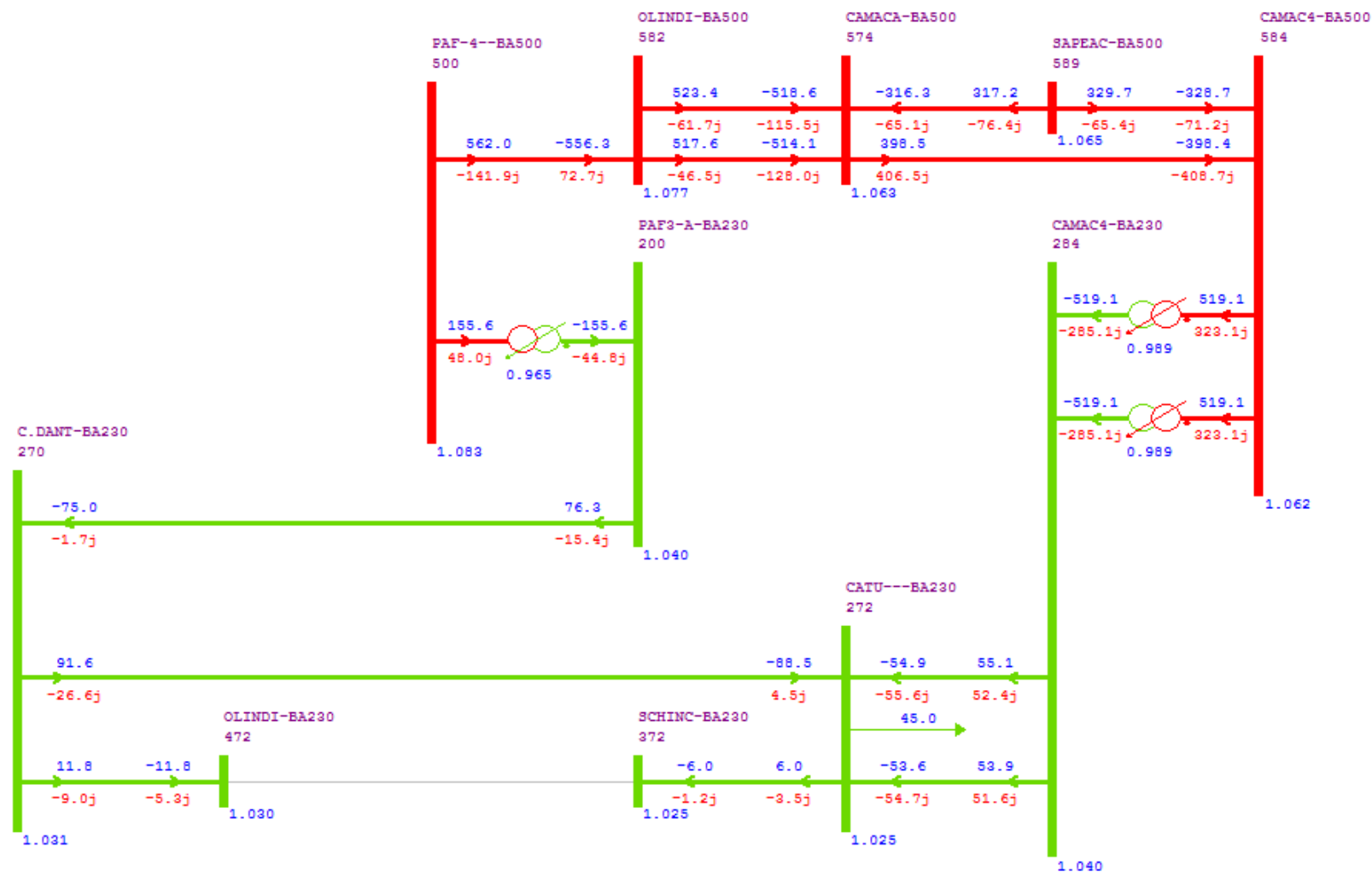


Figura 13-17 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020

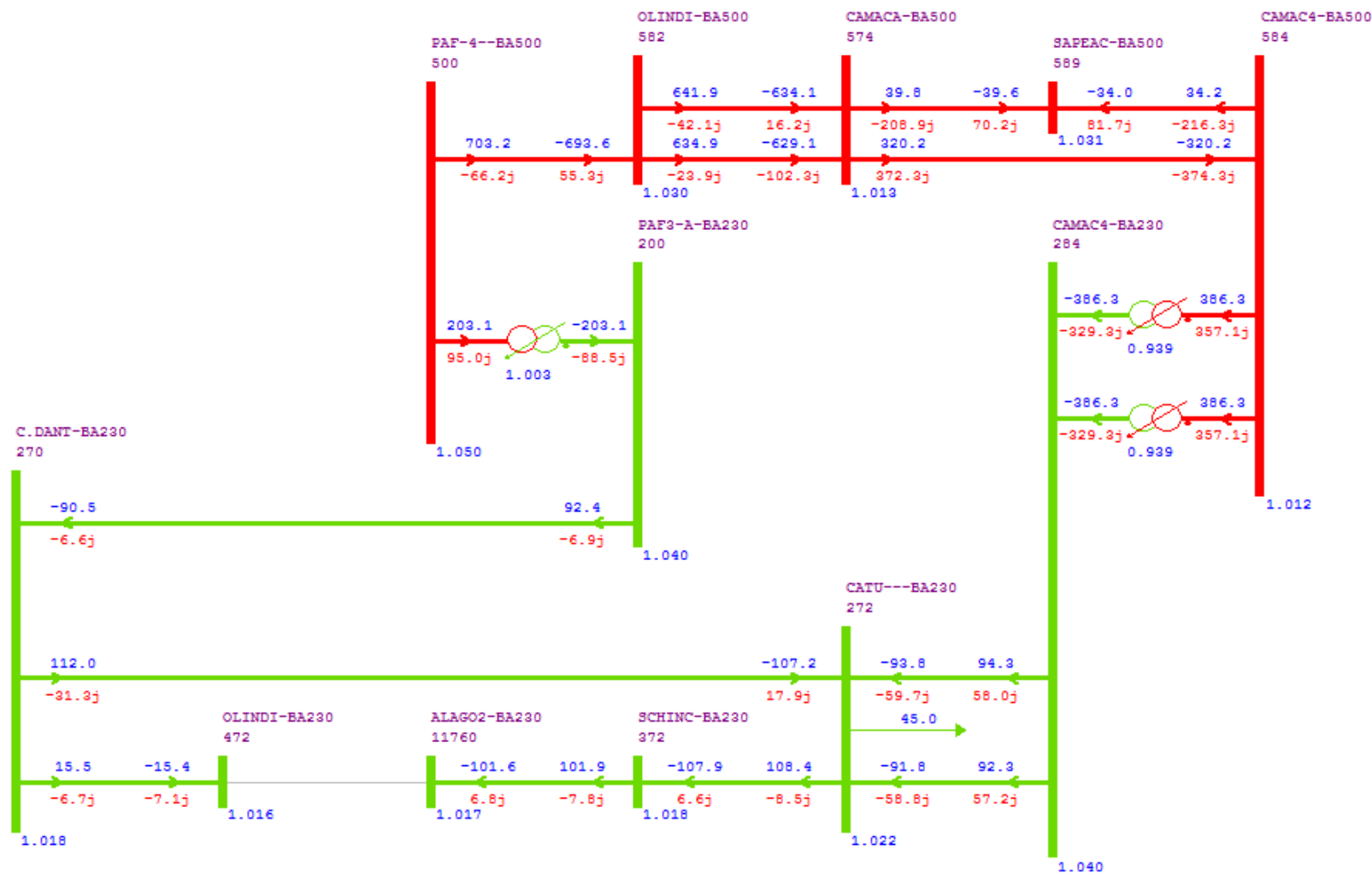


Figura 13-18 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029

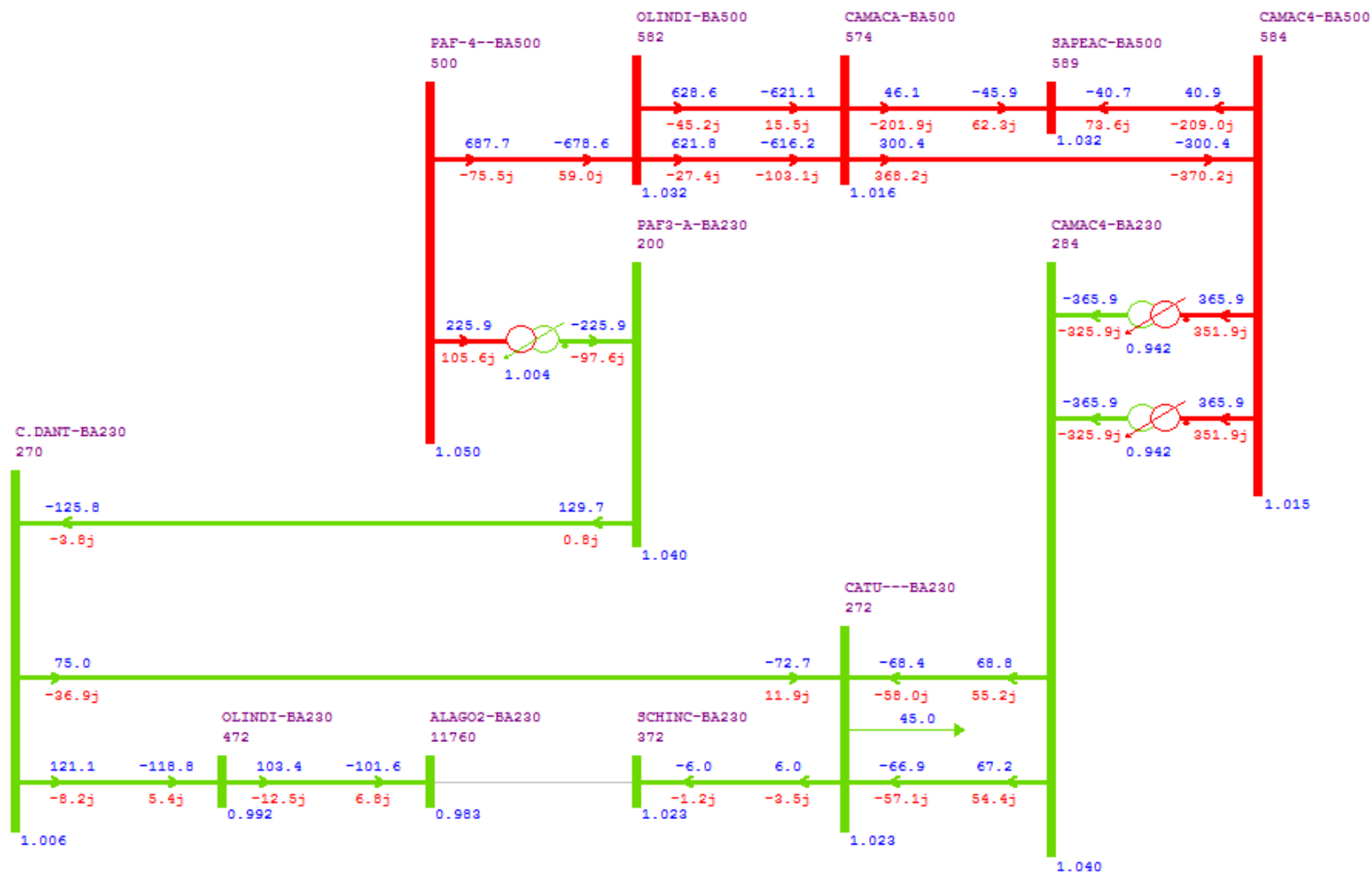


Figura 13-19 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029

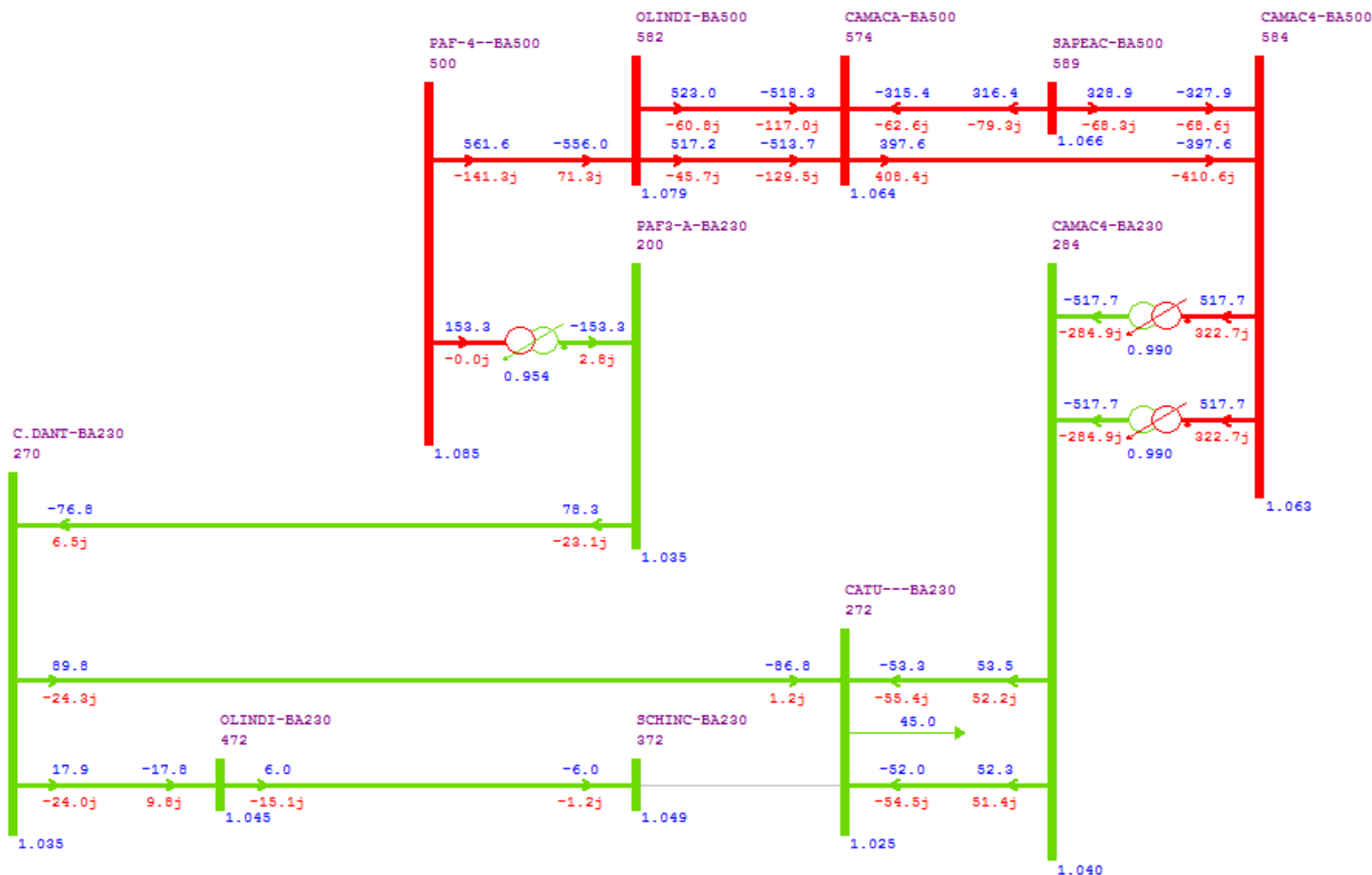


Figura 13-20 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020

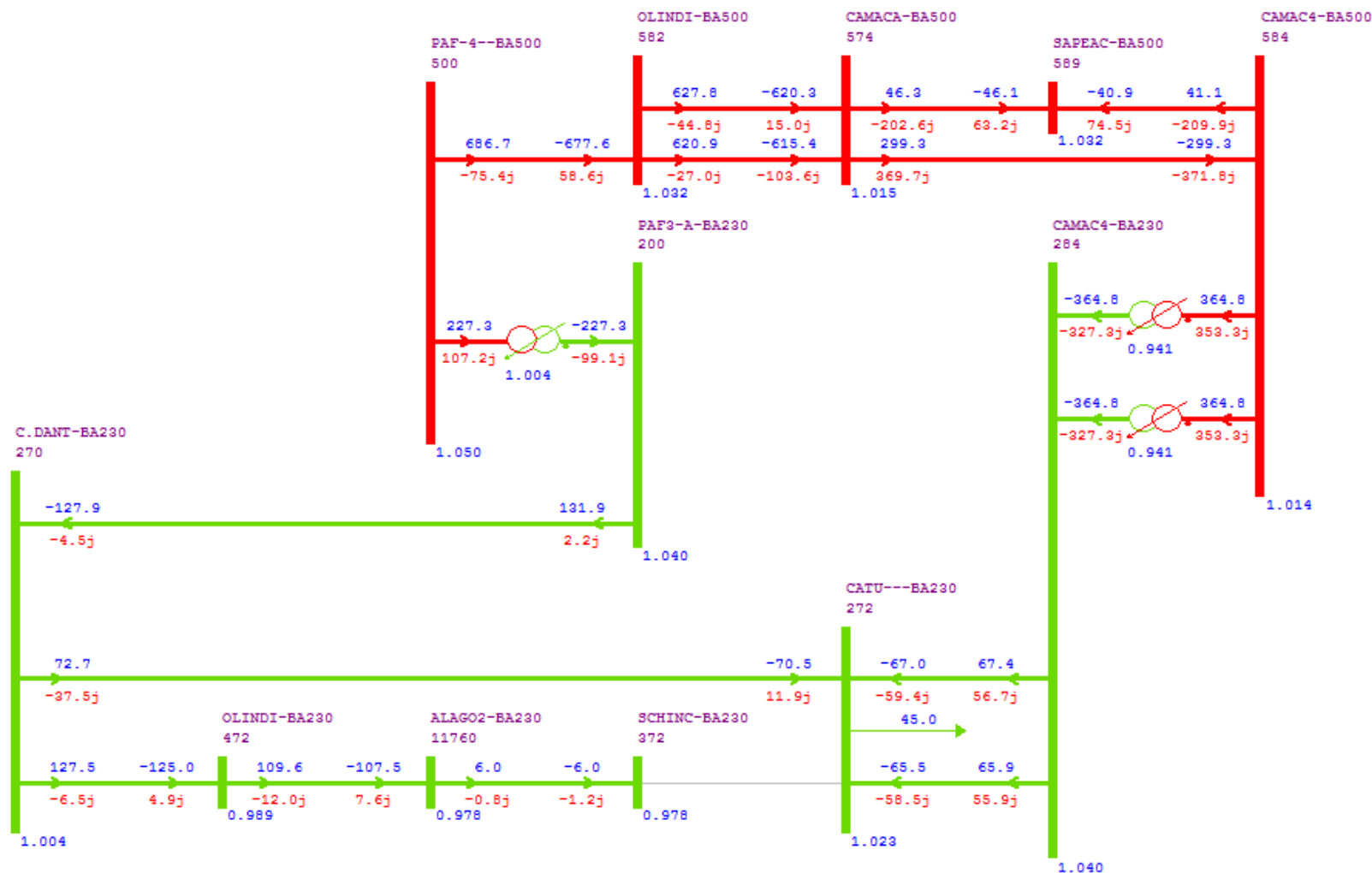


Figura 13-21 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029

13.5.2 Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Média

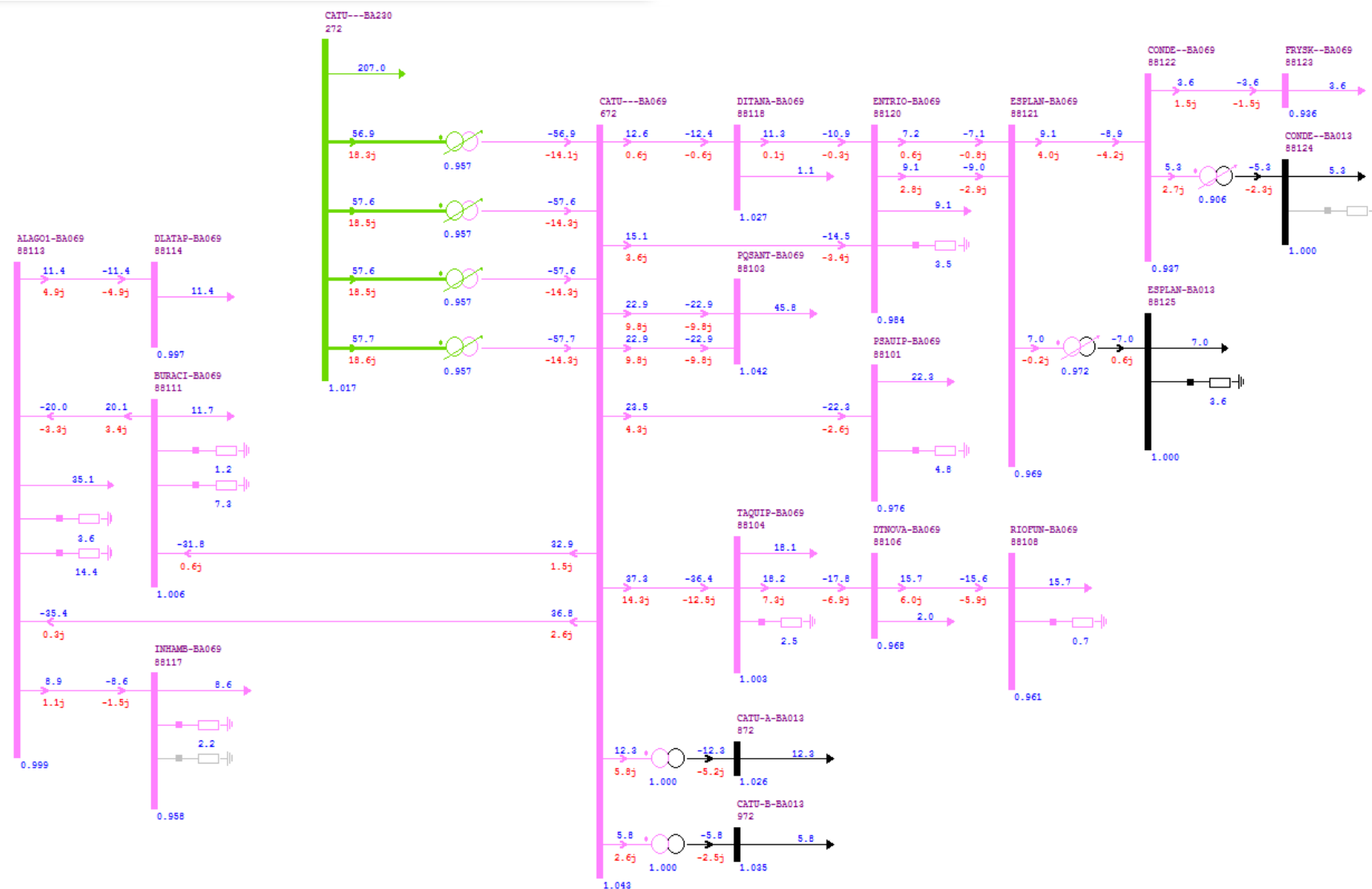


Figura 13-22 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020

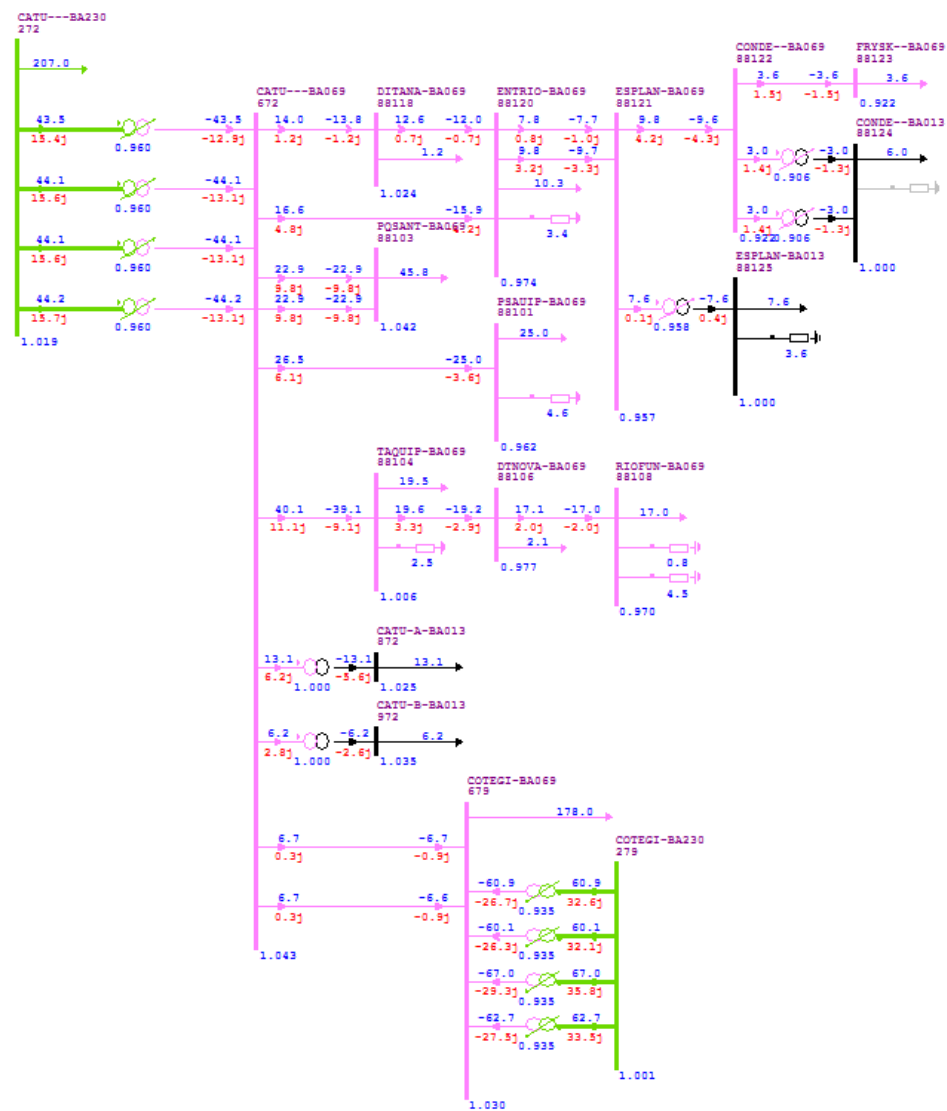


Figura 13-23 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023

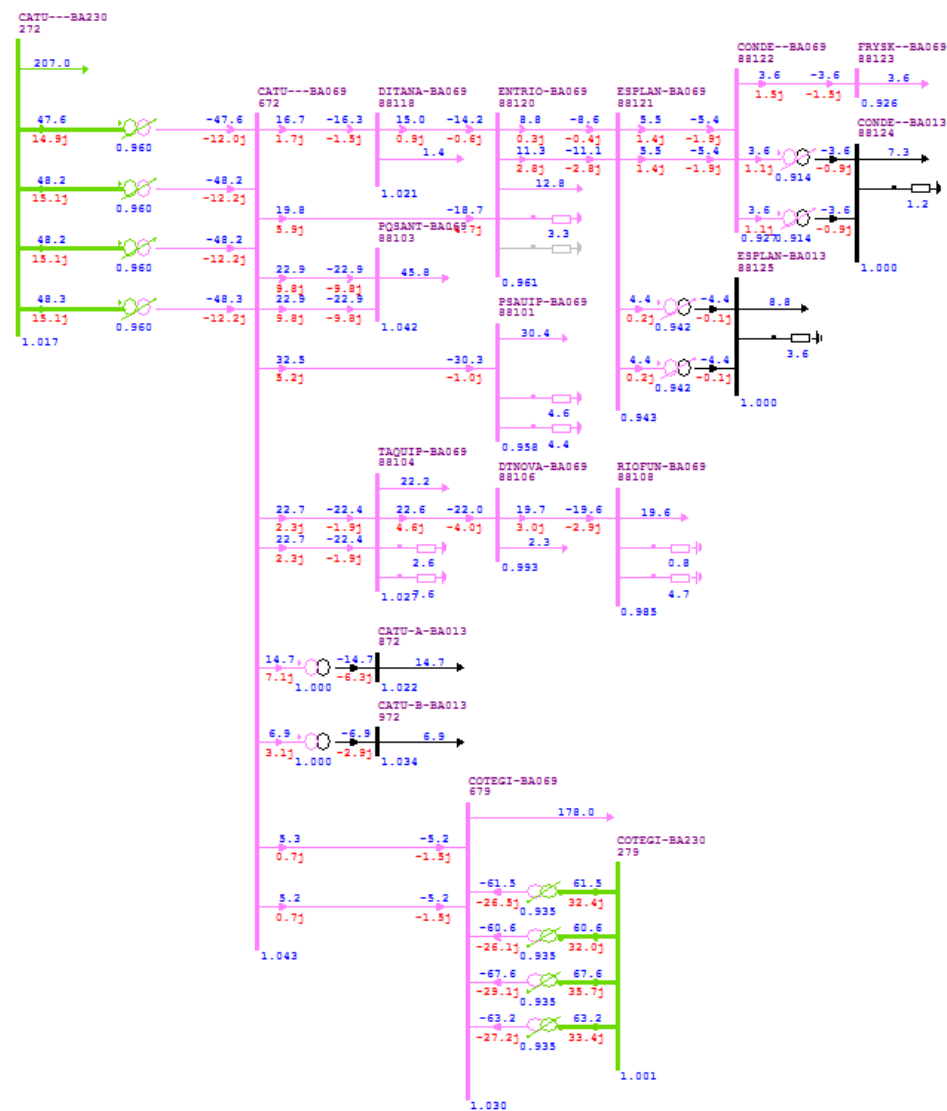


Figura 13-24 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029

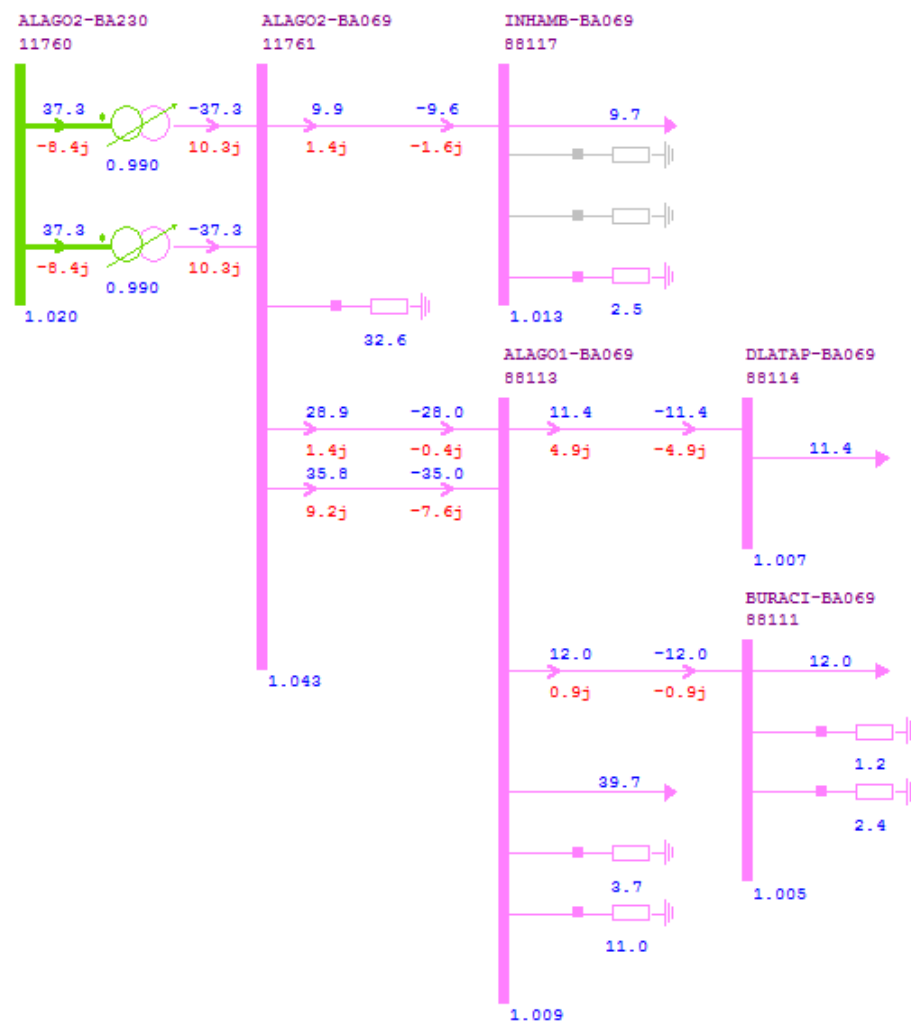


Figura 13-25 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2023

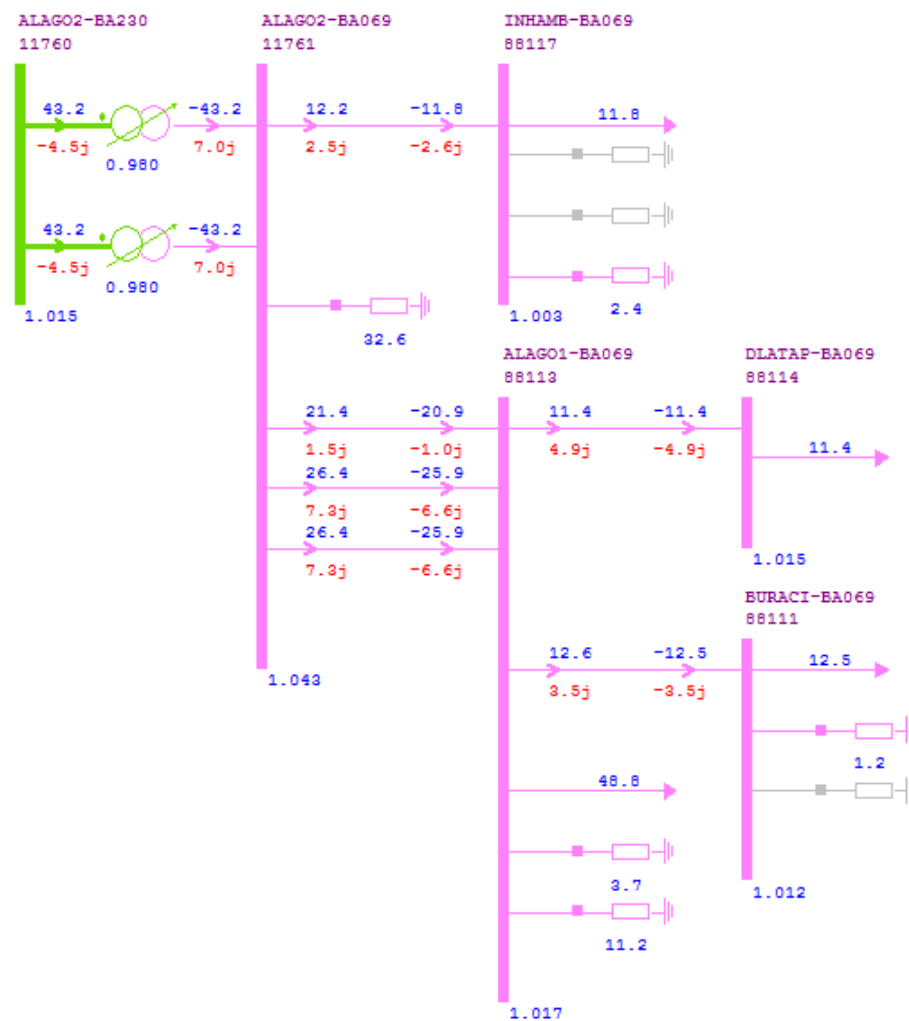


Figura 13-26 – Alternativa 2 – Região de Alagoinhas II - Regime Normal – Ano 2029

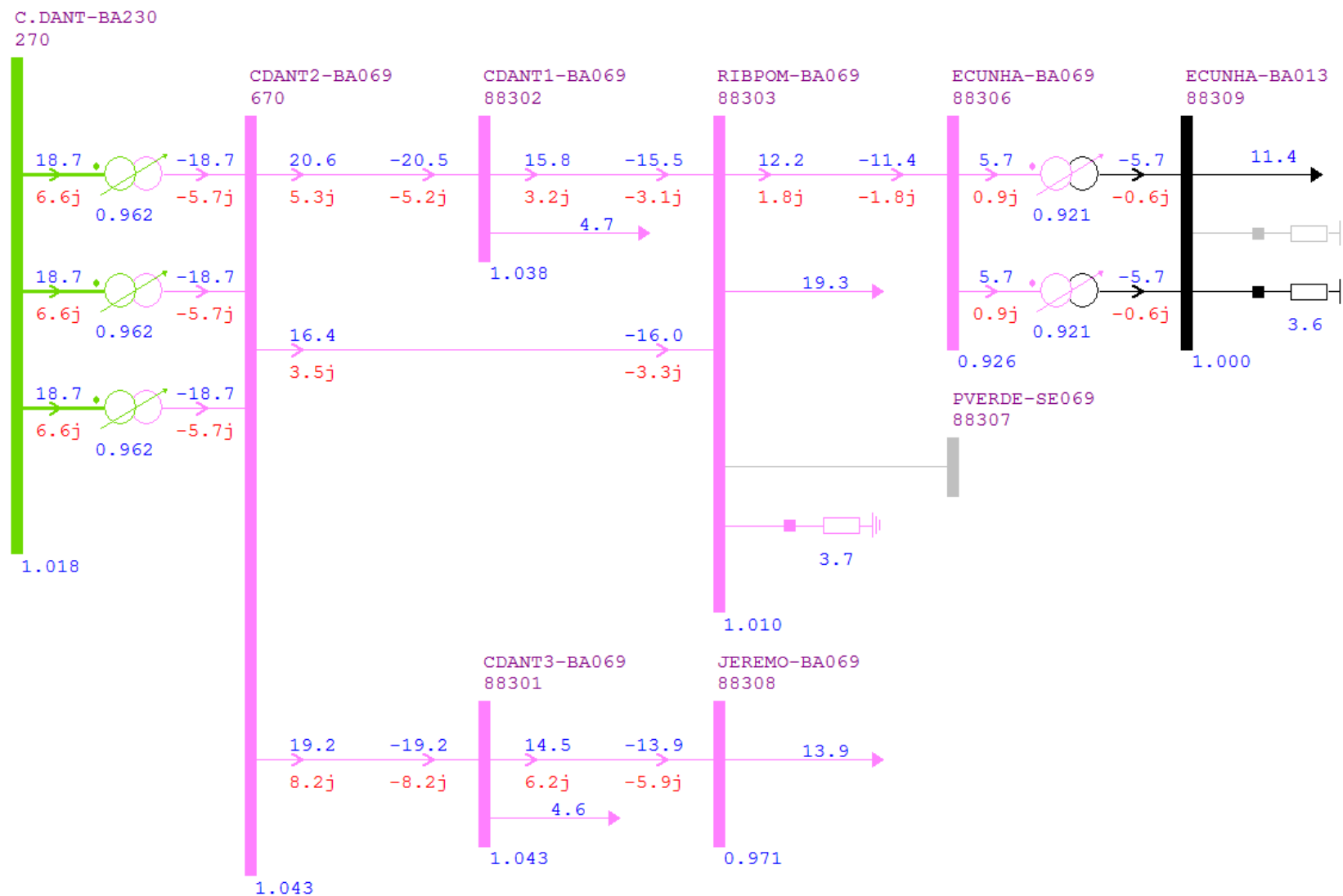


Figura 13-27 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020

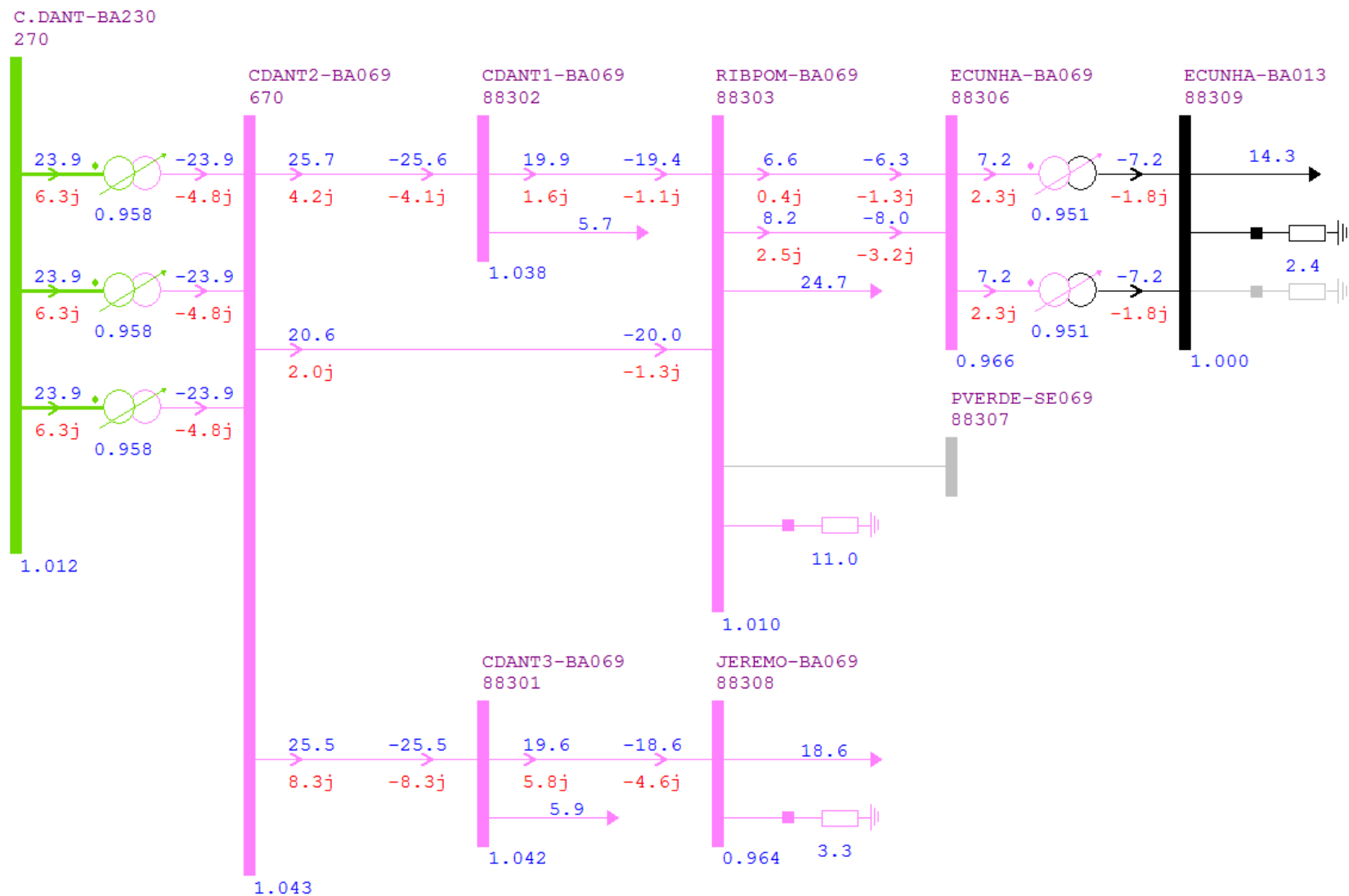


Figura 13-28 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029

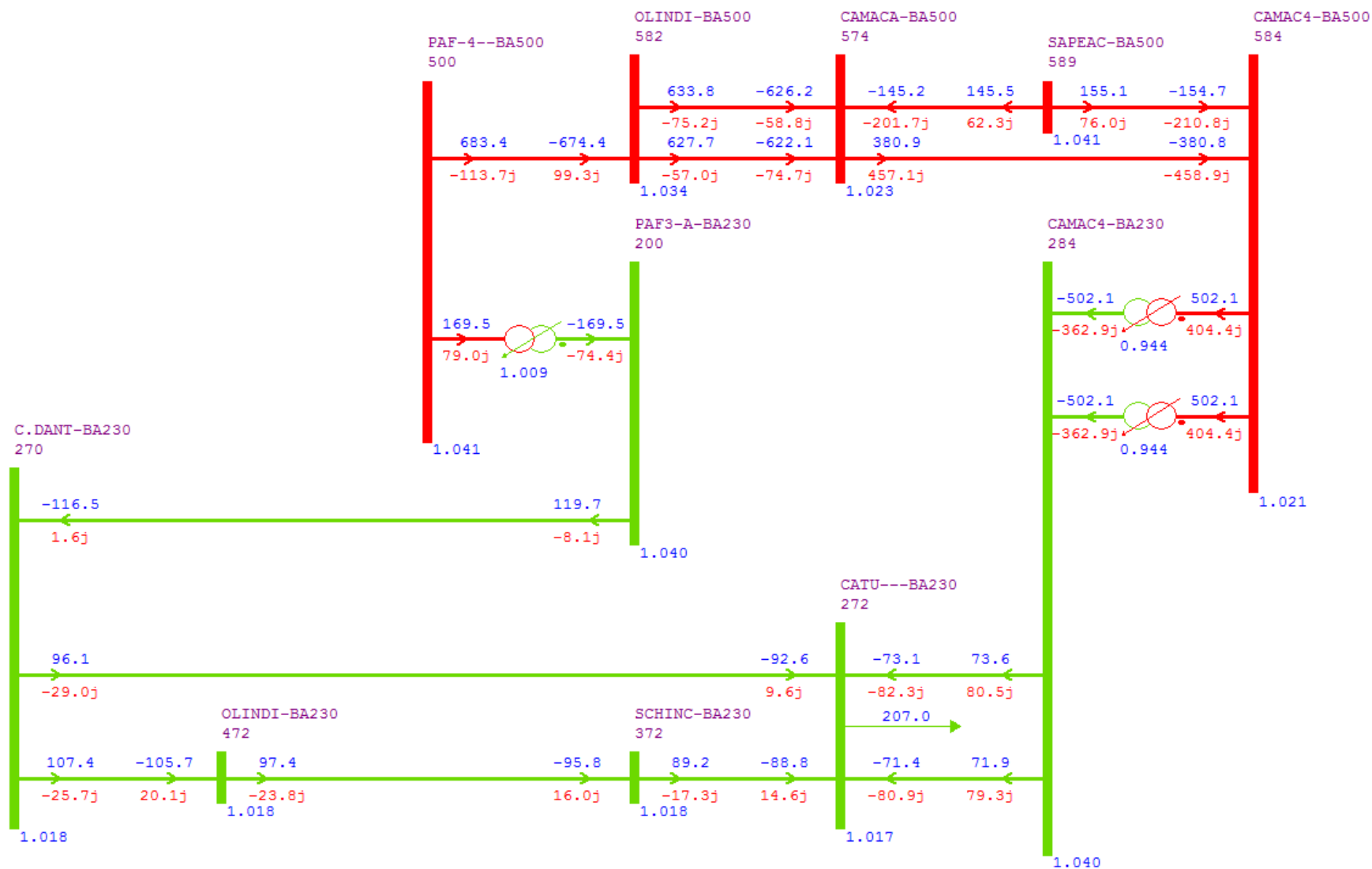


Figura 13-29 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020

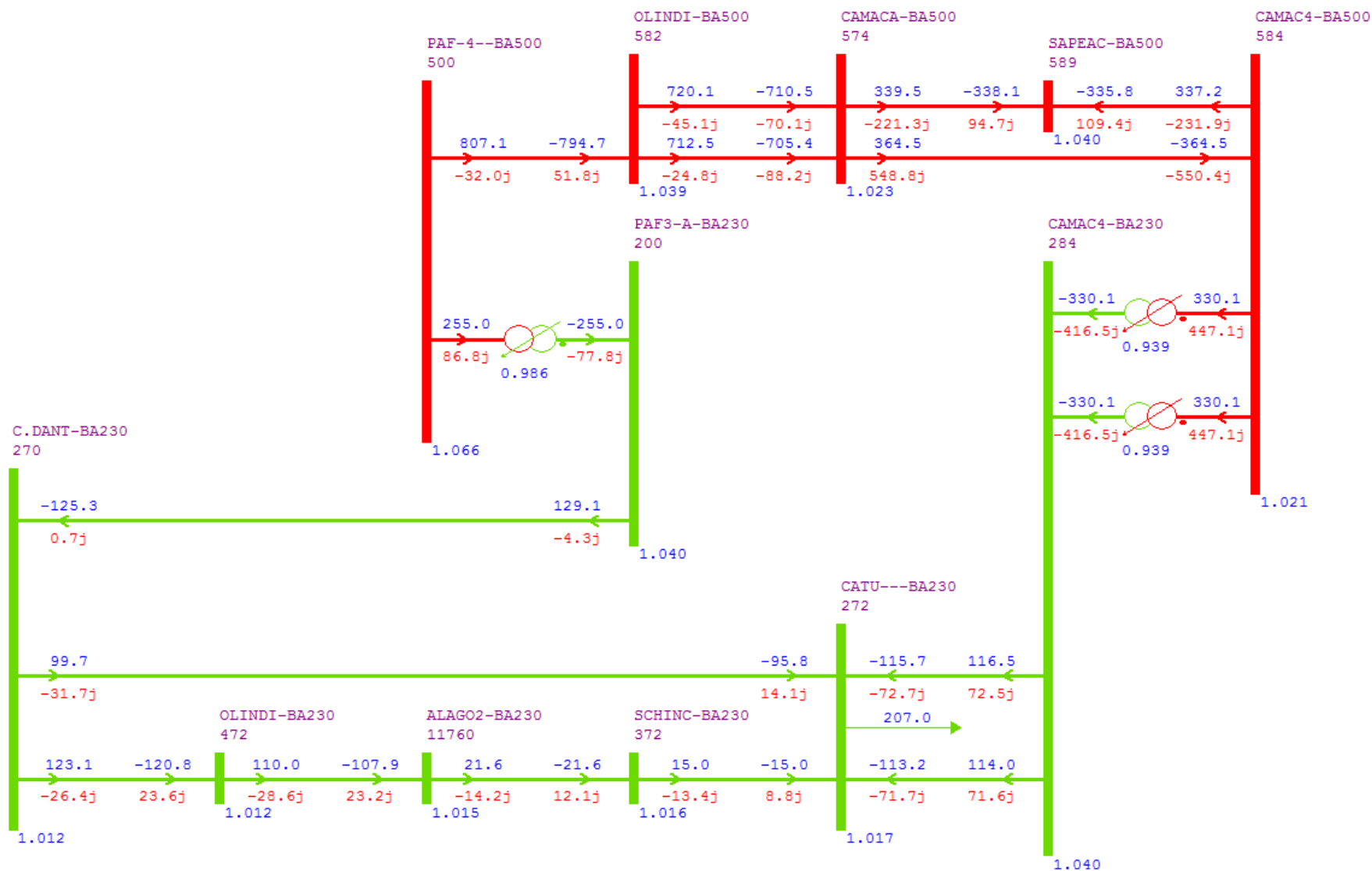


Figura 13-30 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029

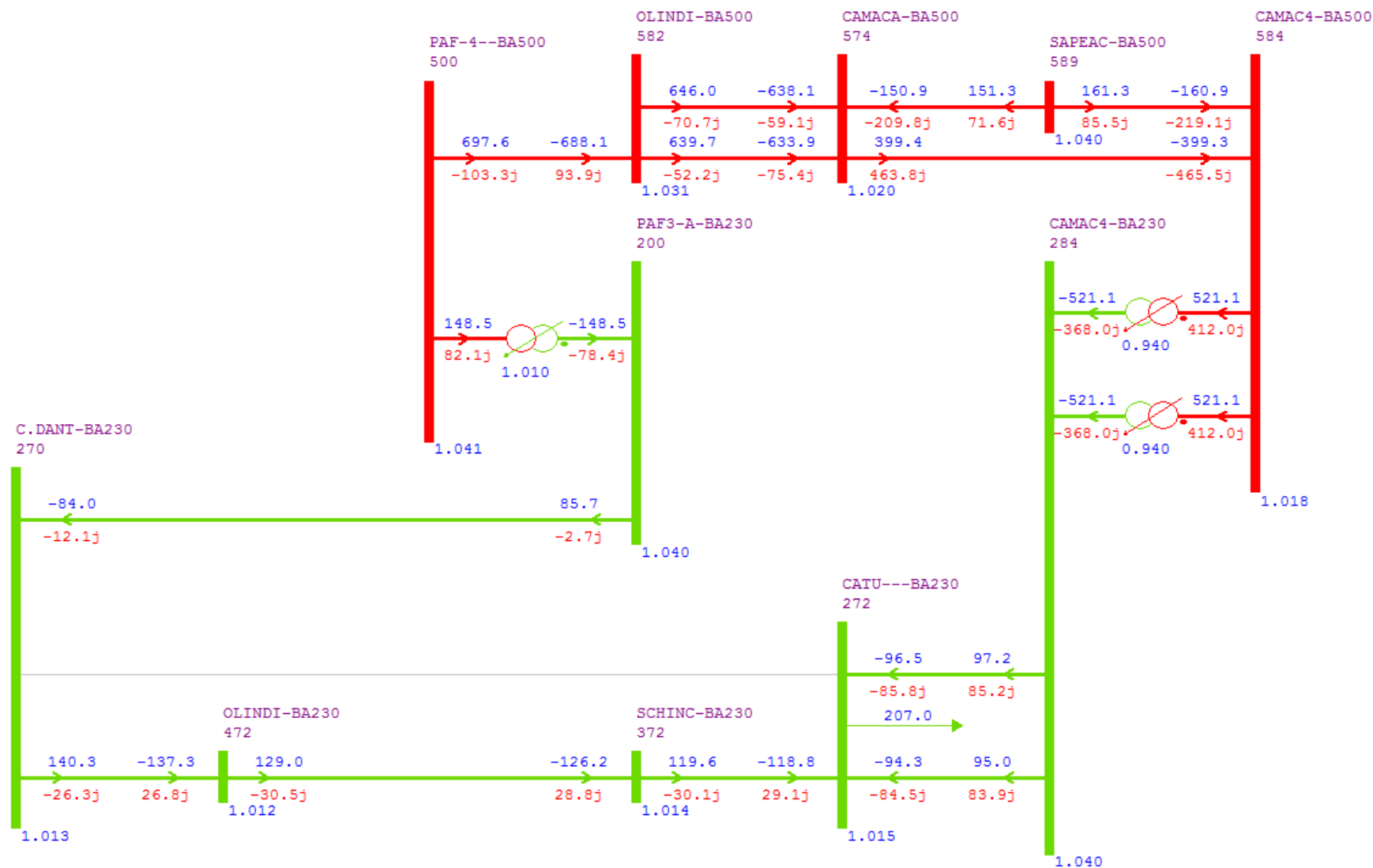


Figura 13-31 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020

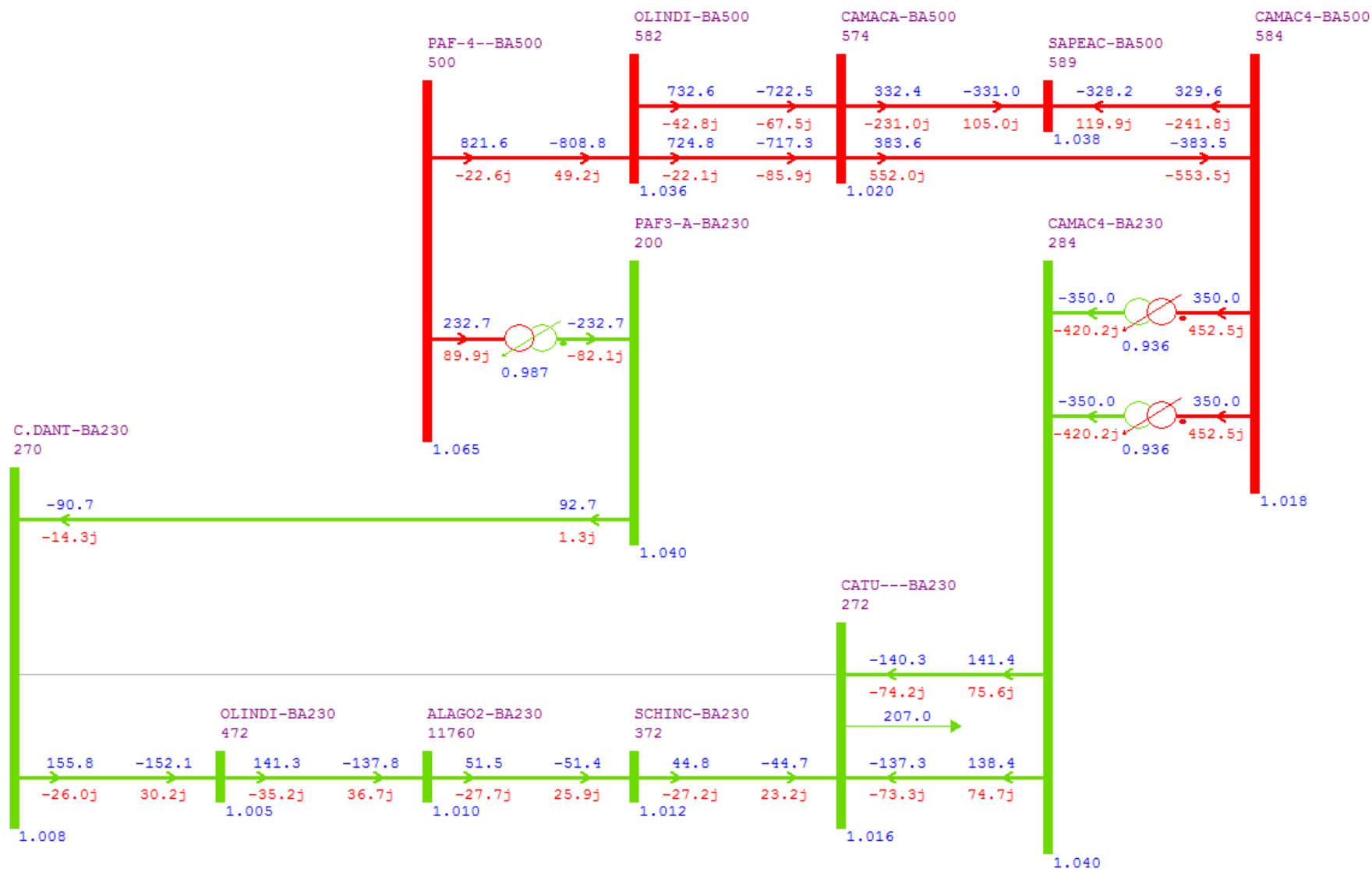


Figura 13-32 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029

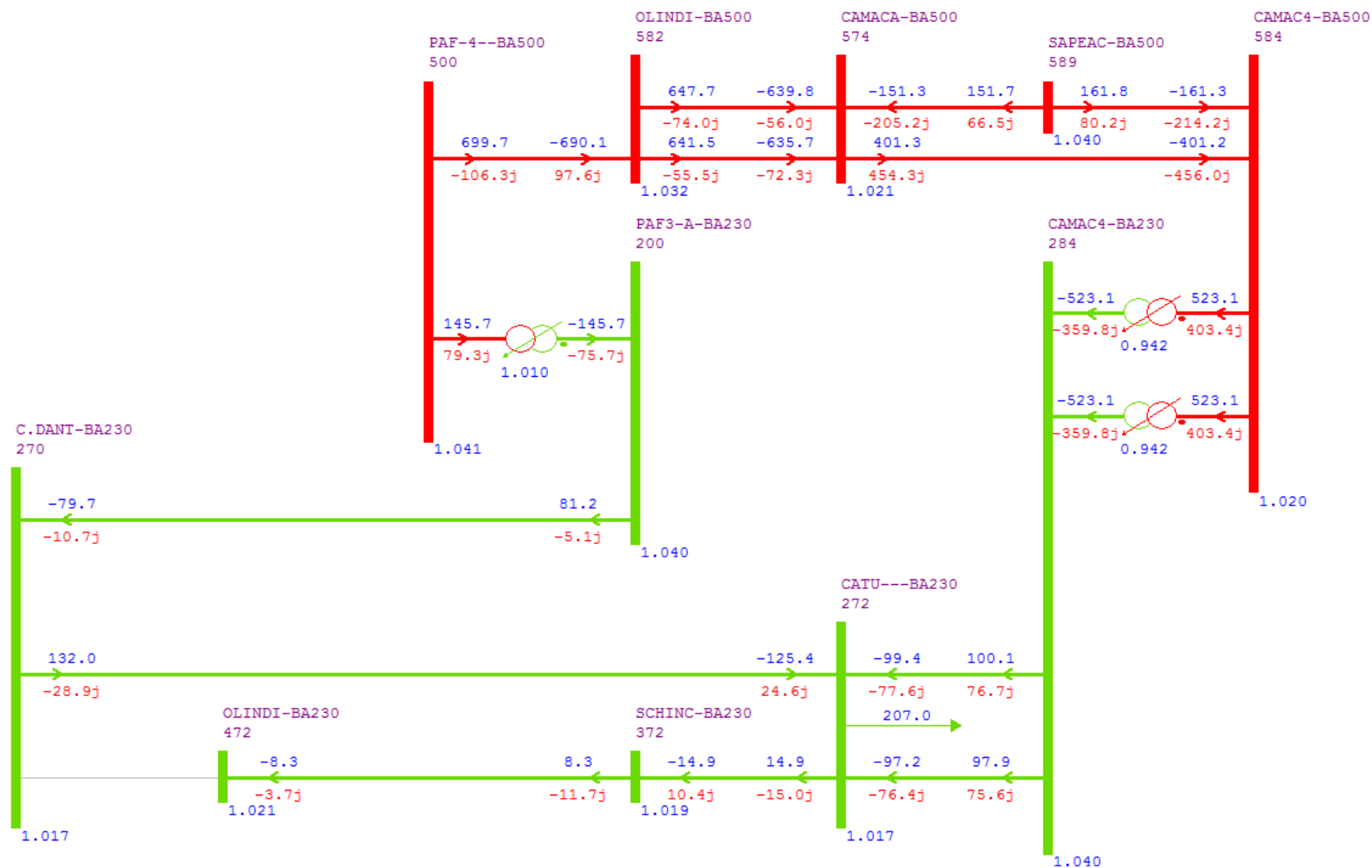


Figura 13-33 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020

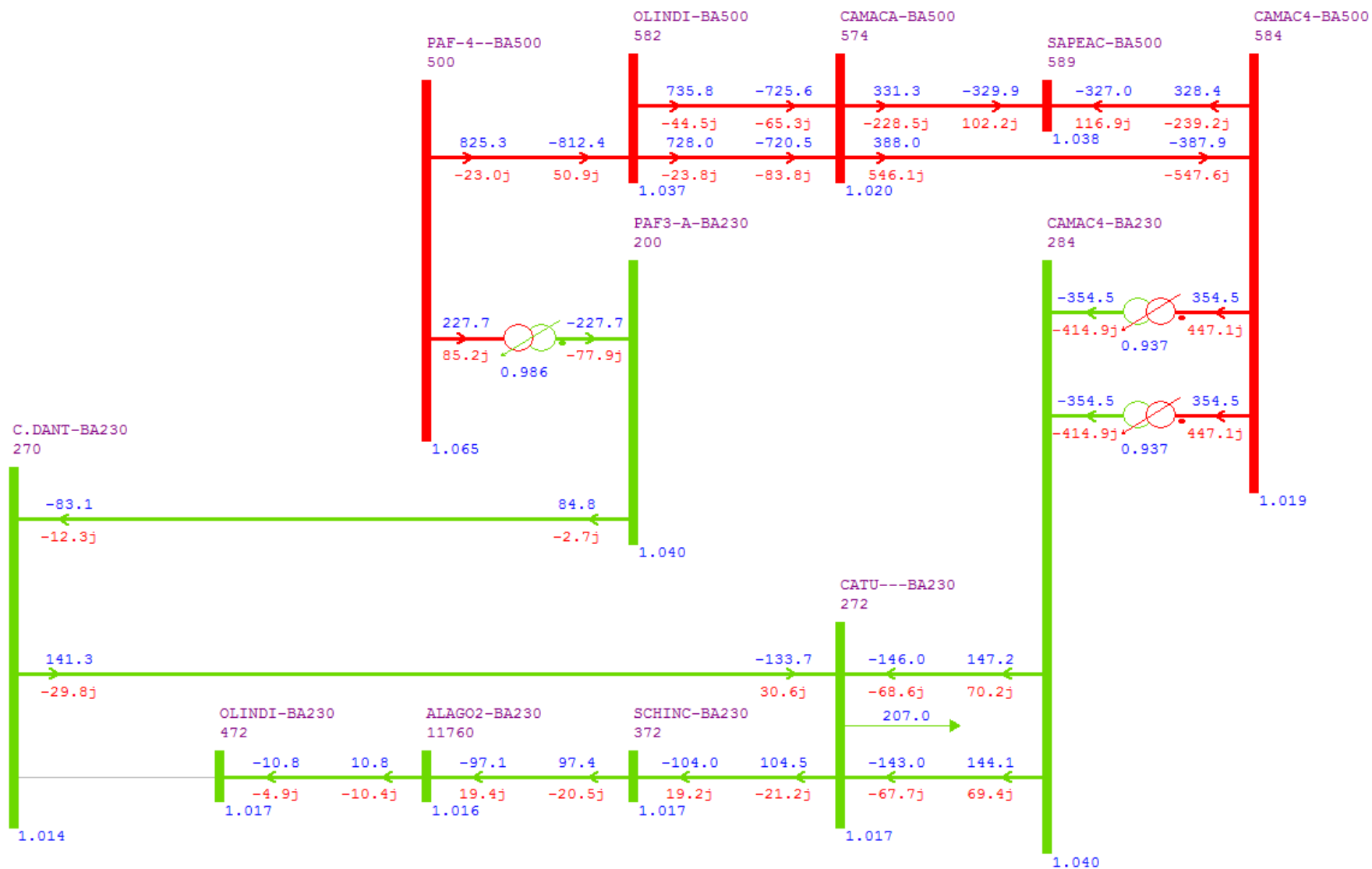


Figura 13-34 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029

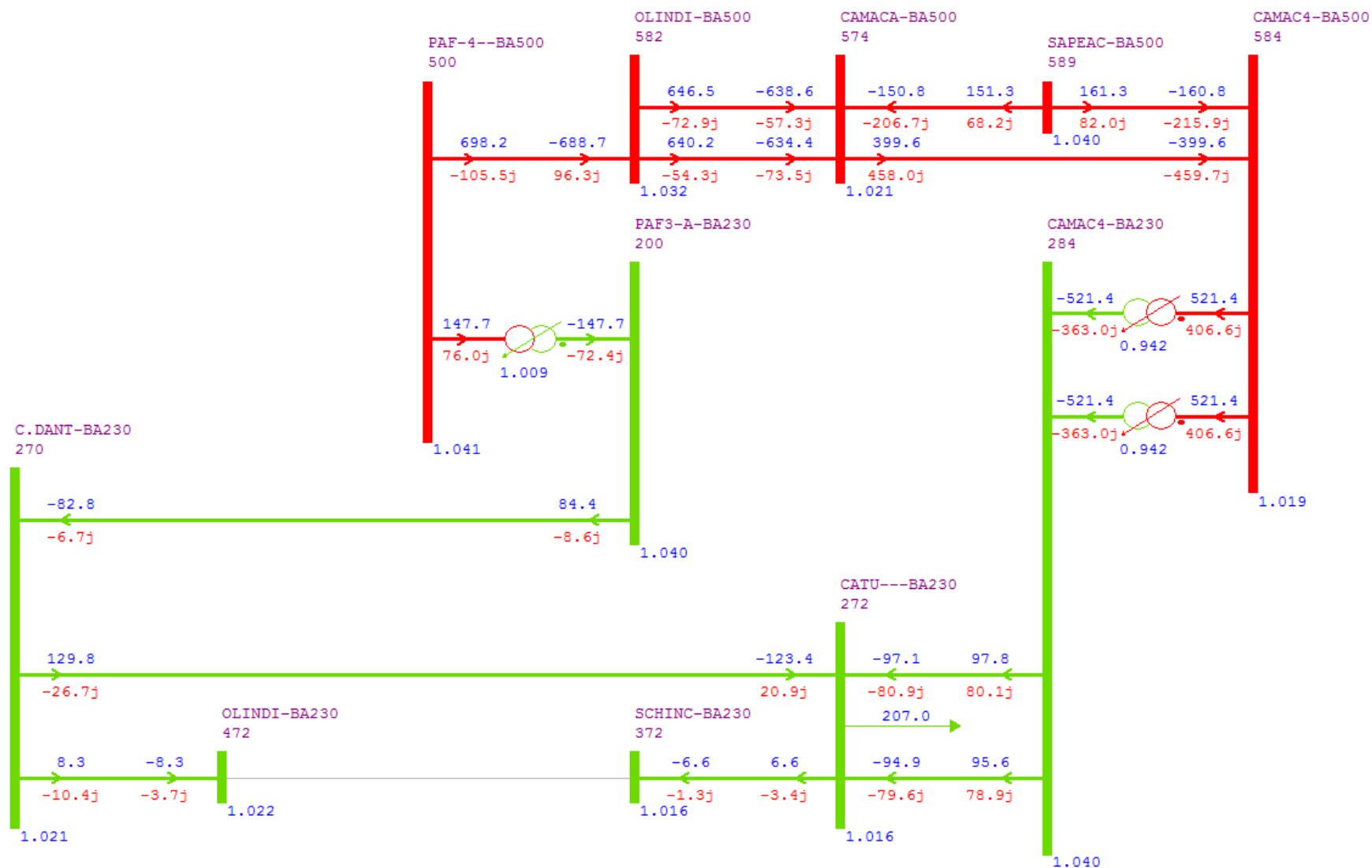


Figura 13-35 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020

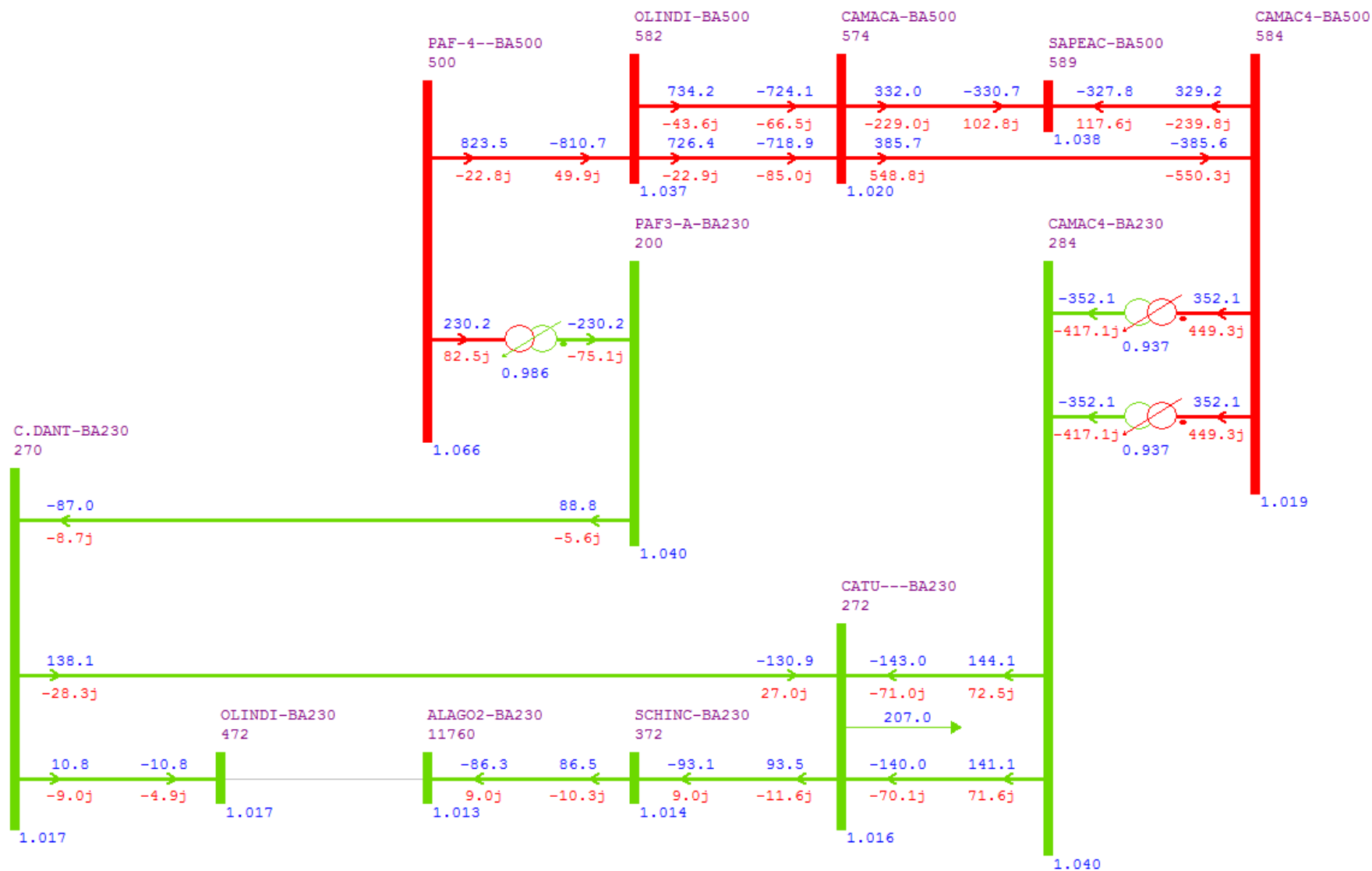


Figura 13-36 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029

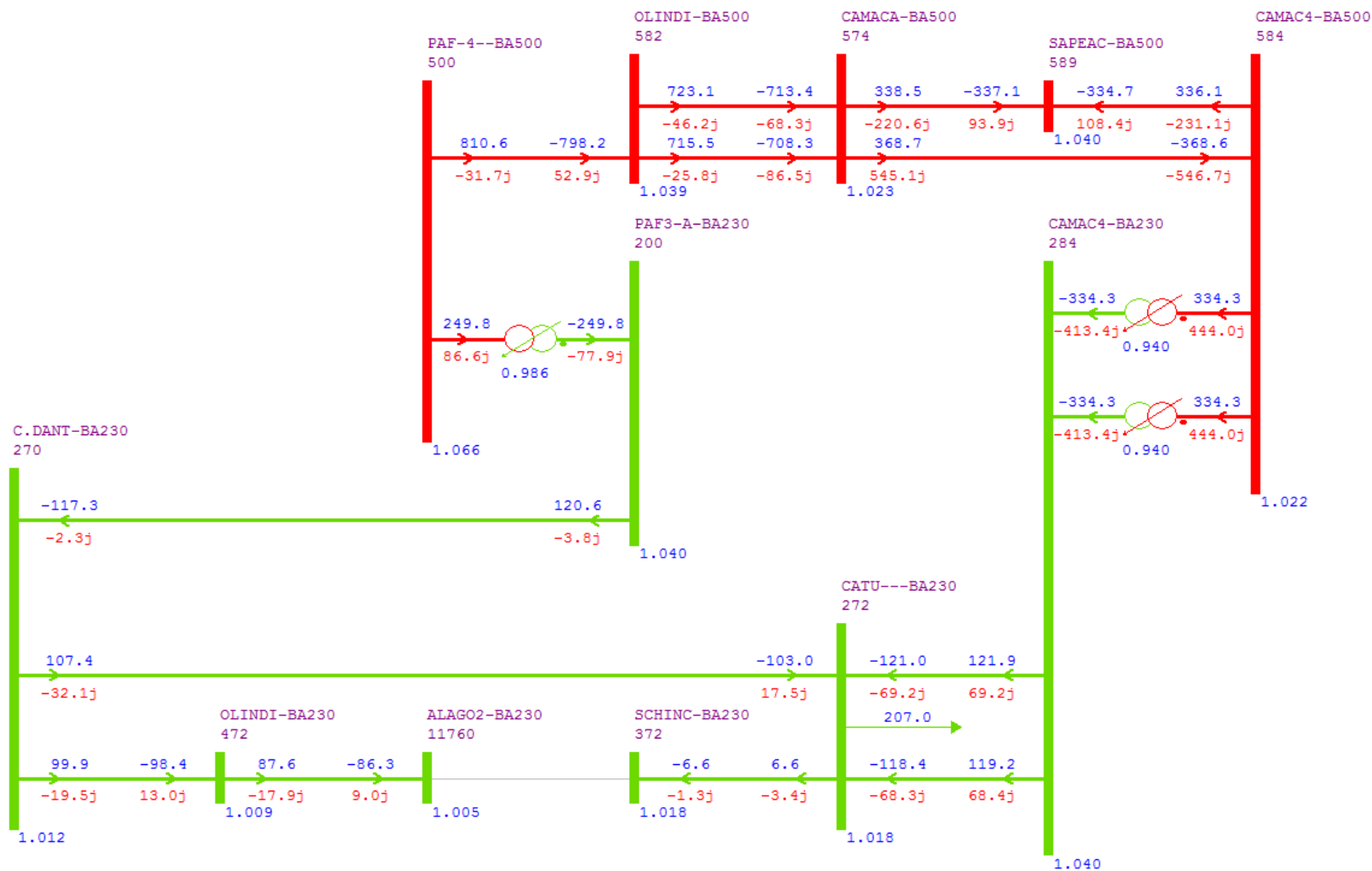


Figura 13-37 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029

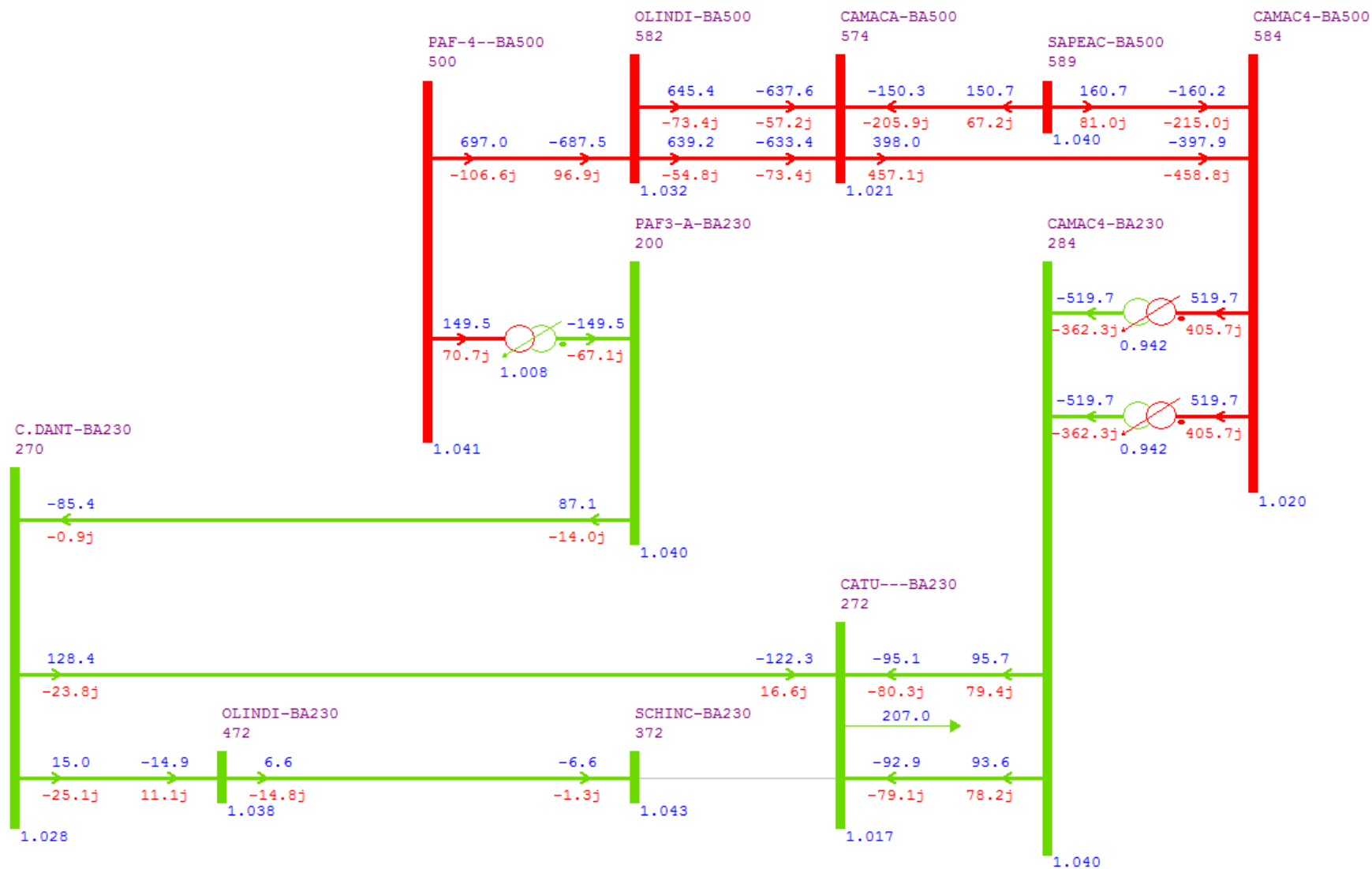


Figura 13-38 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020

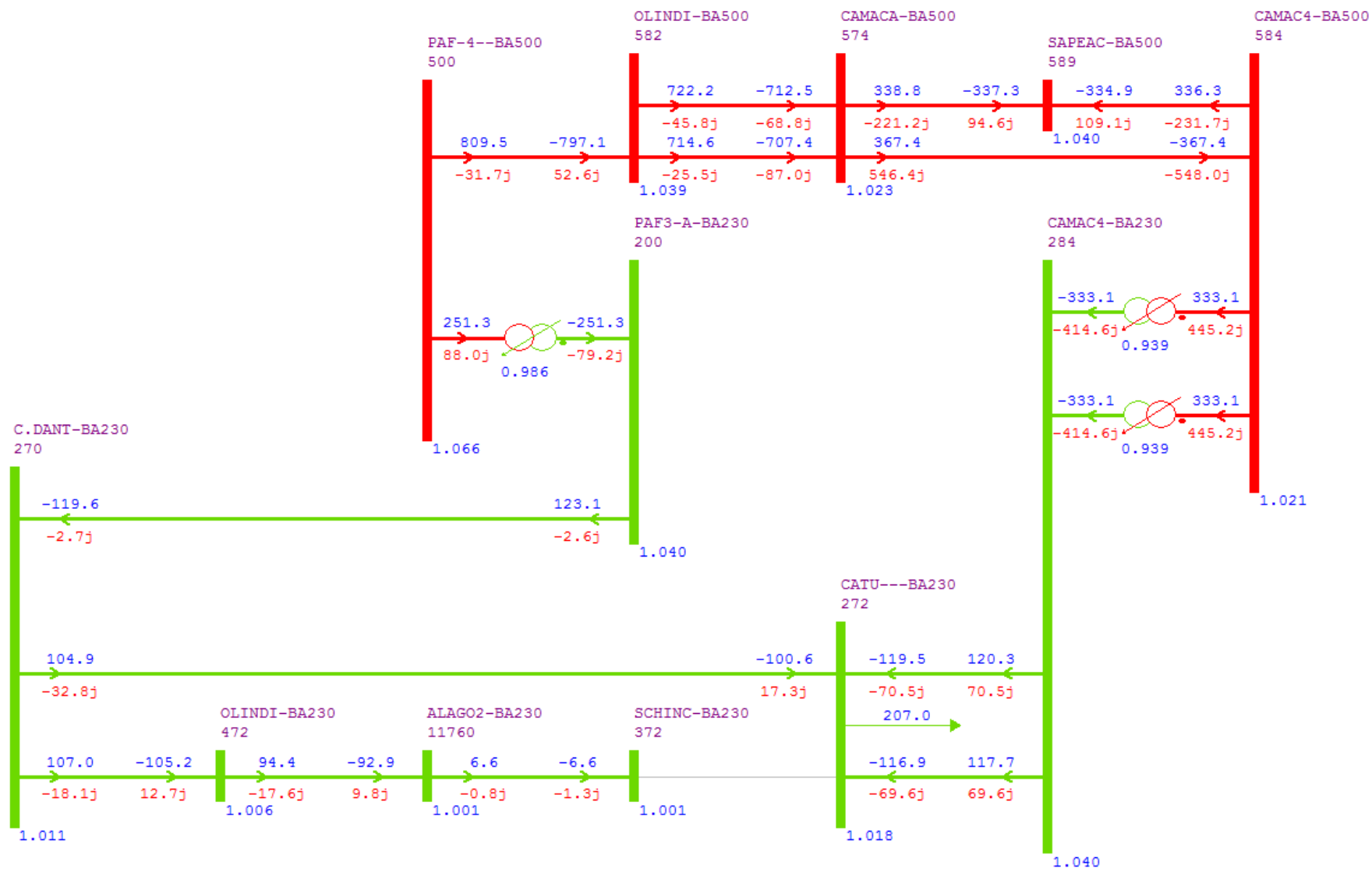


Figura 13-39 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029

13.5.3 Cenário Nordeste Máximo Importador – Carga Leve

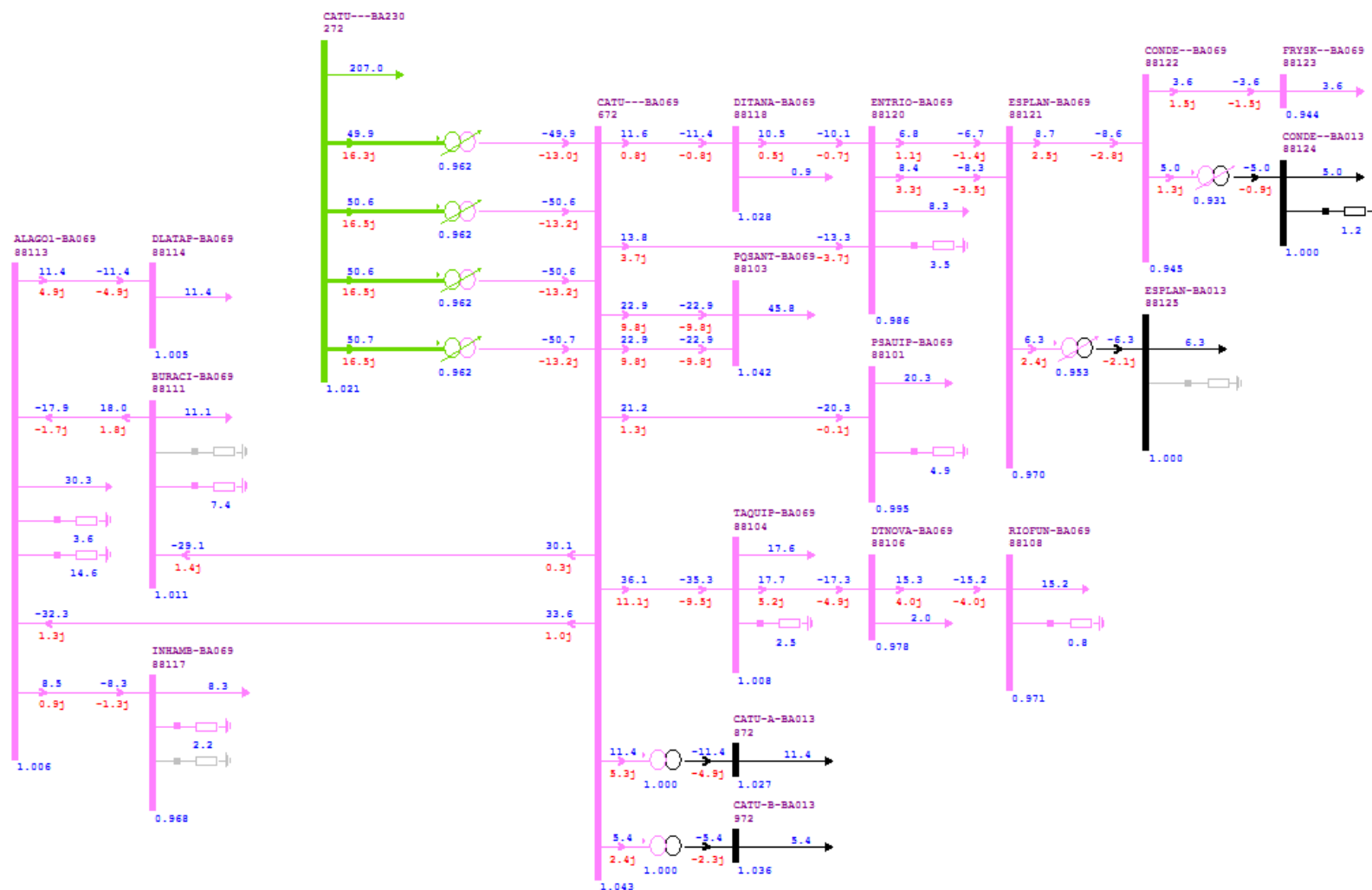


Figura 13-40 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2020

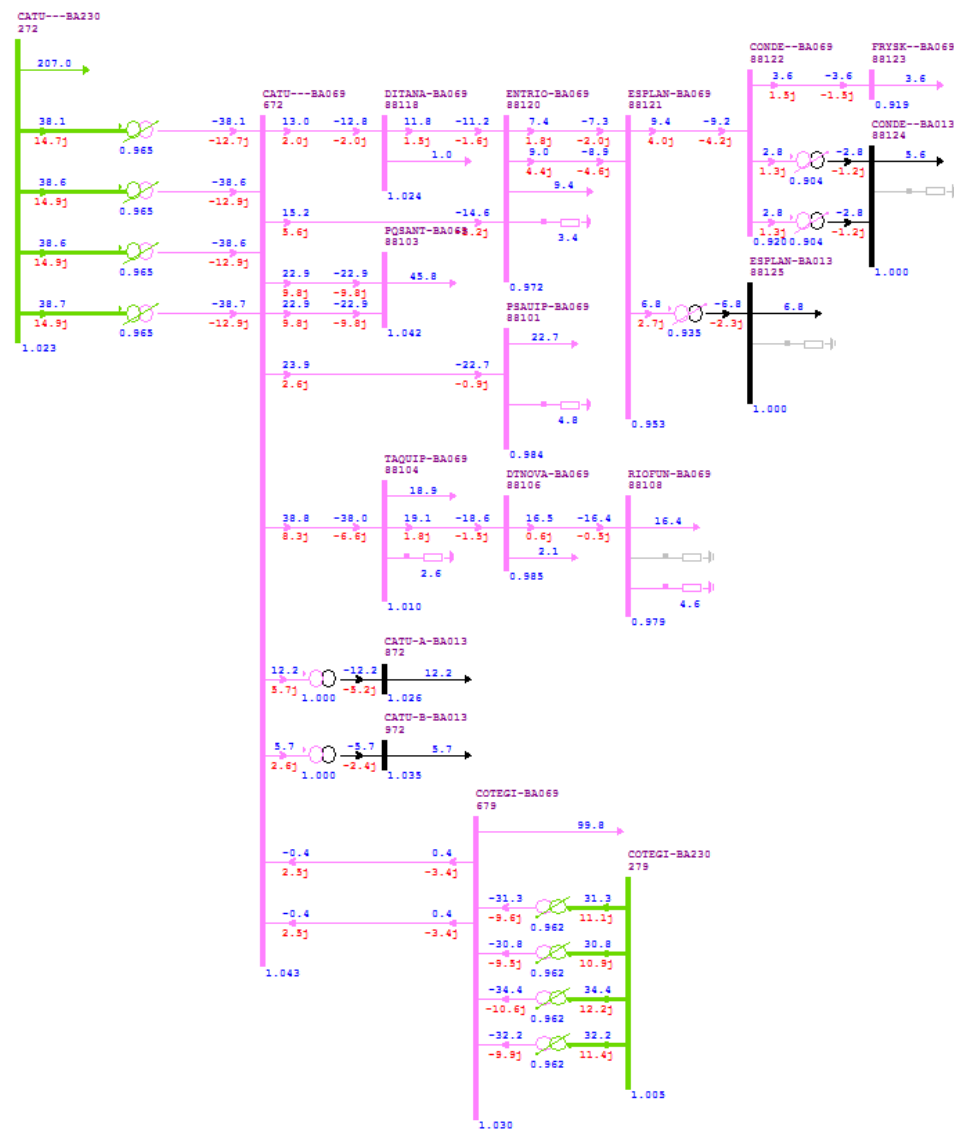


Figura 13-41 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2023

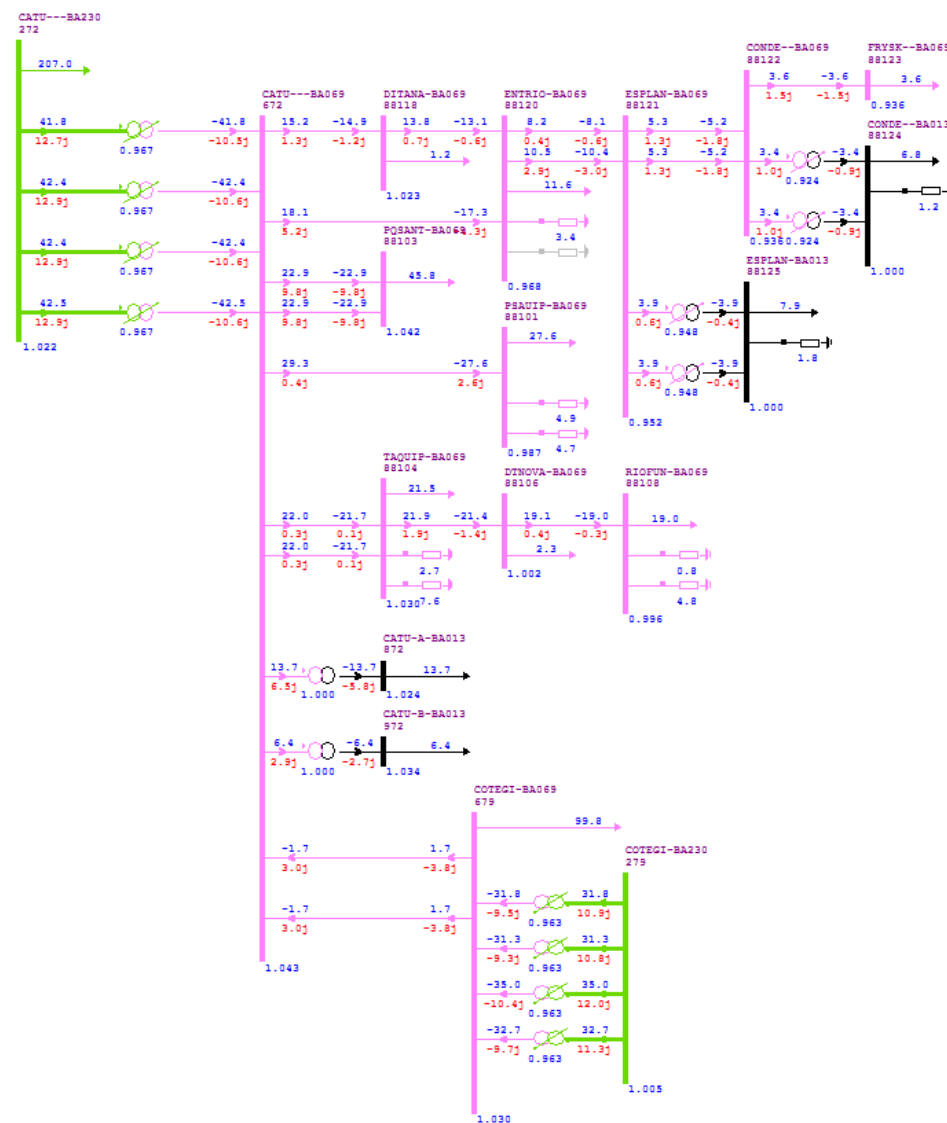


Figura 13-42 – Alternativa 2 – Região de Catu - Regime Normal – Ano 2029

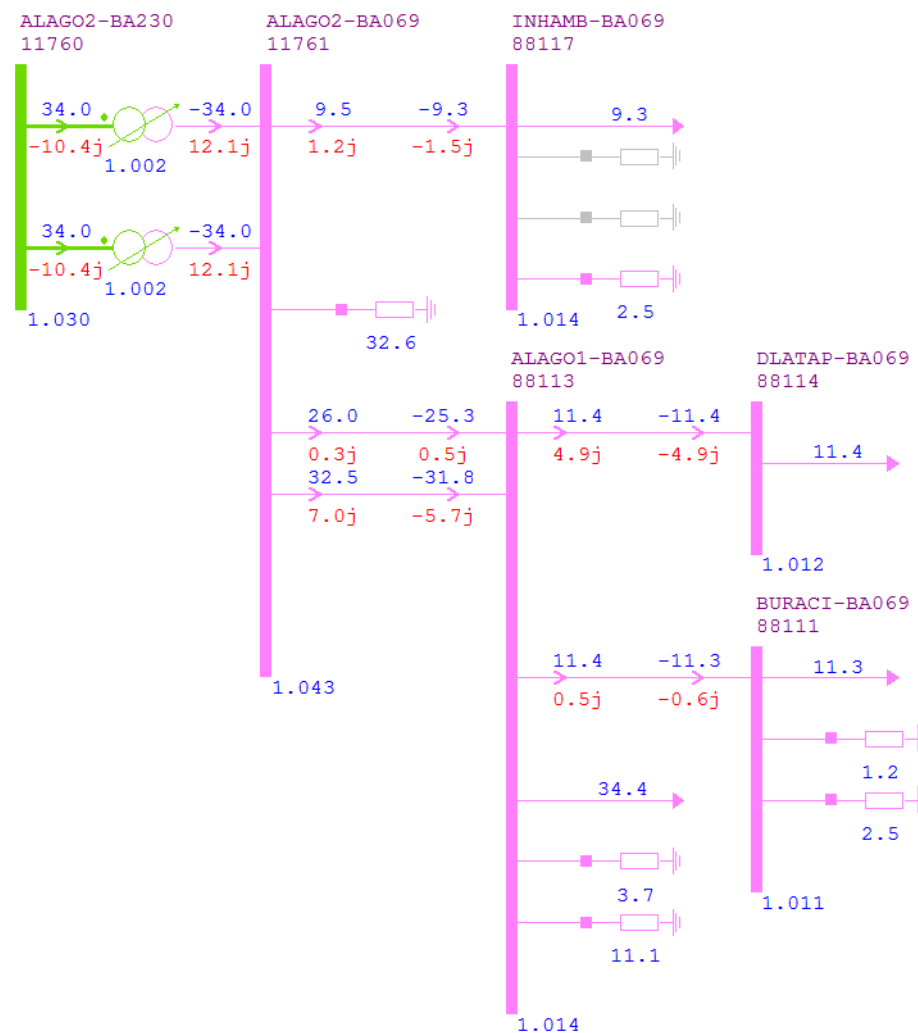


Figura 13-43 – Alternativa 2 – Região de Alagoínhas II - Regime Normal – Ano 2023

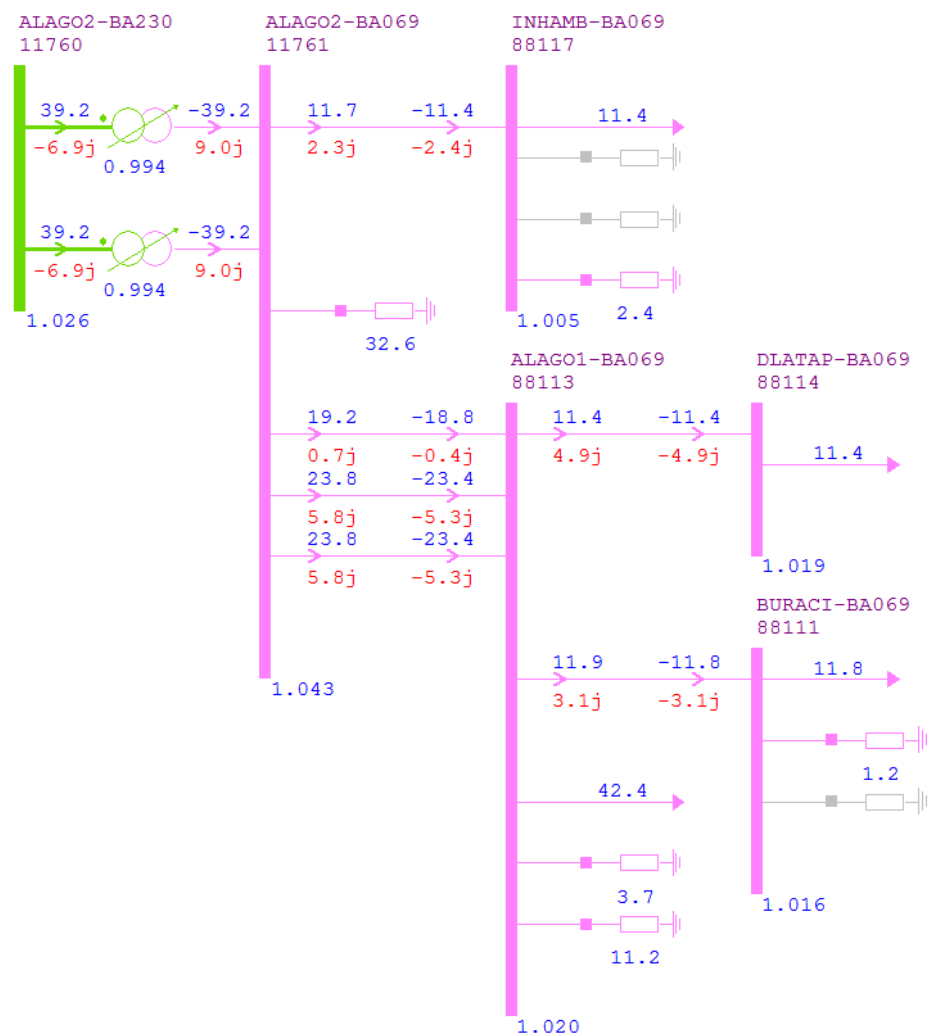


Figura 13-44 – Alternativa 2 – Região de Alagoínhas II - Regime Normal – Ano 2029

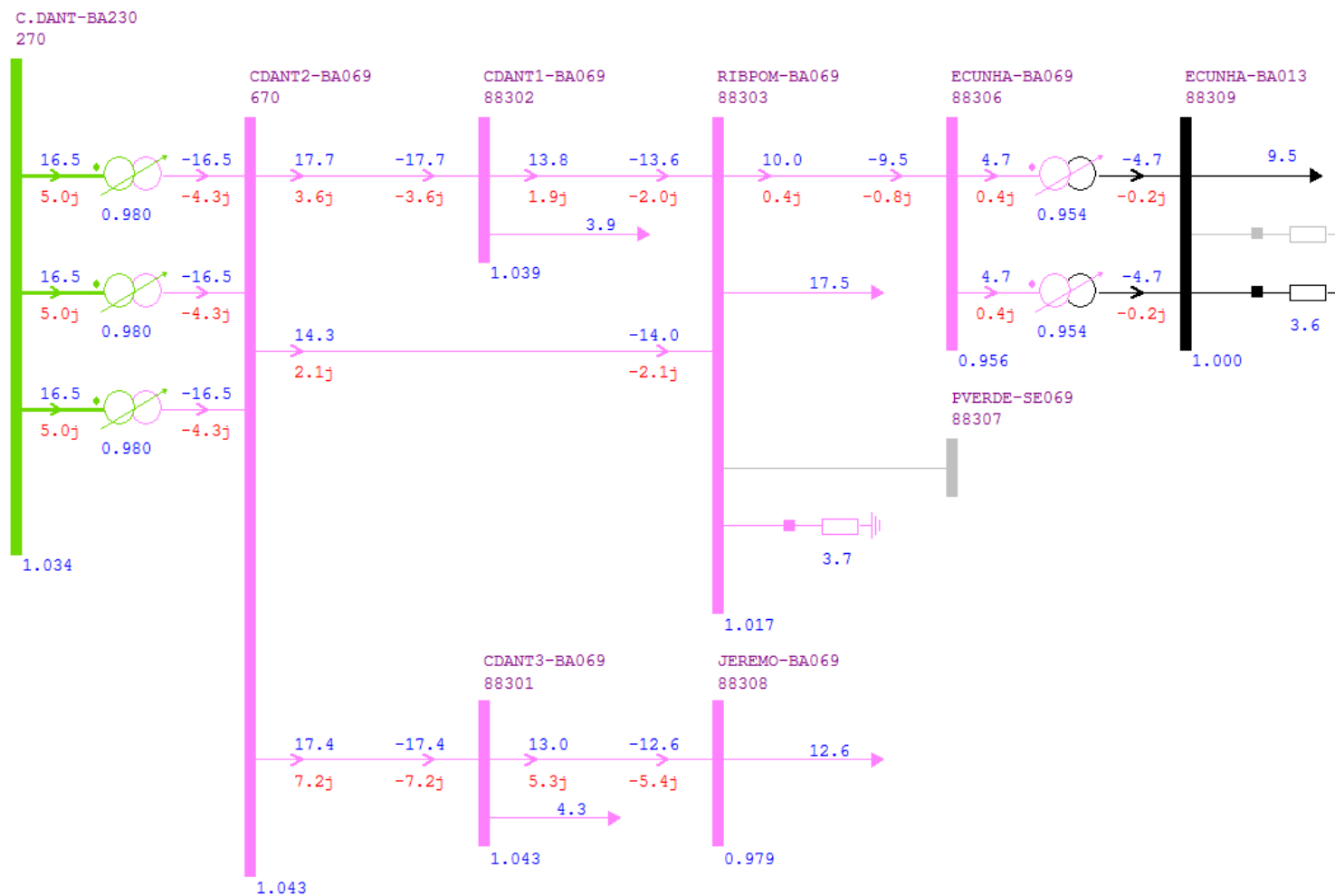


Figura 13-45 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2020

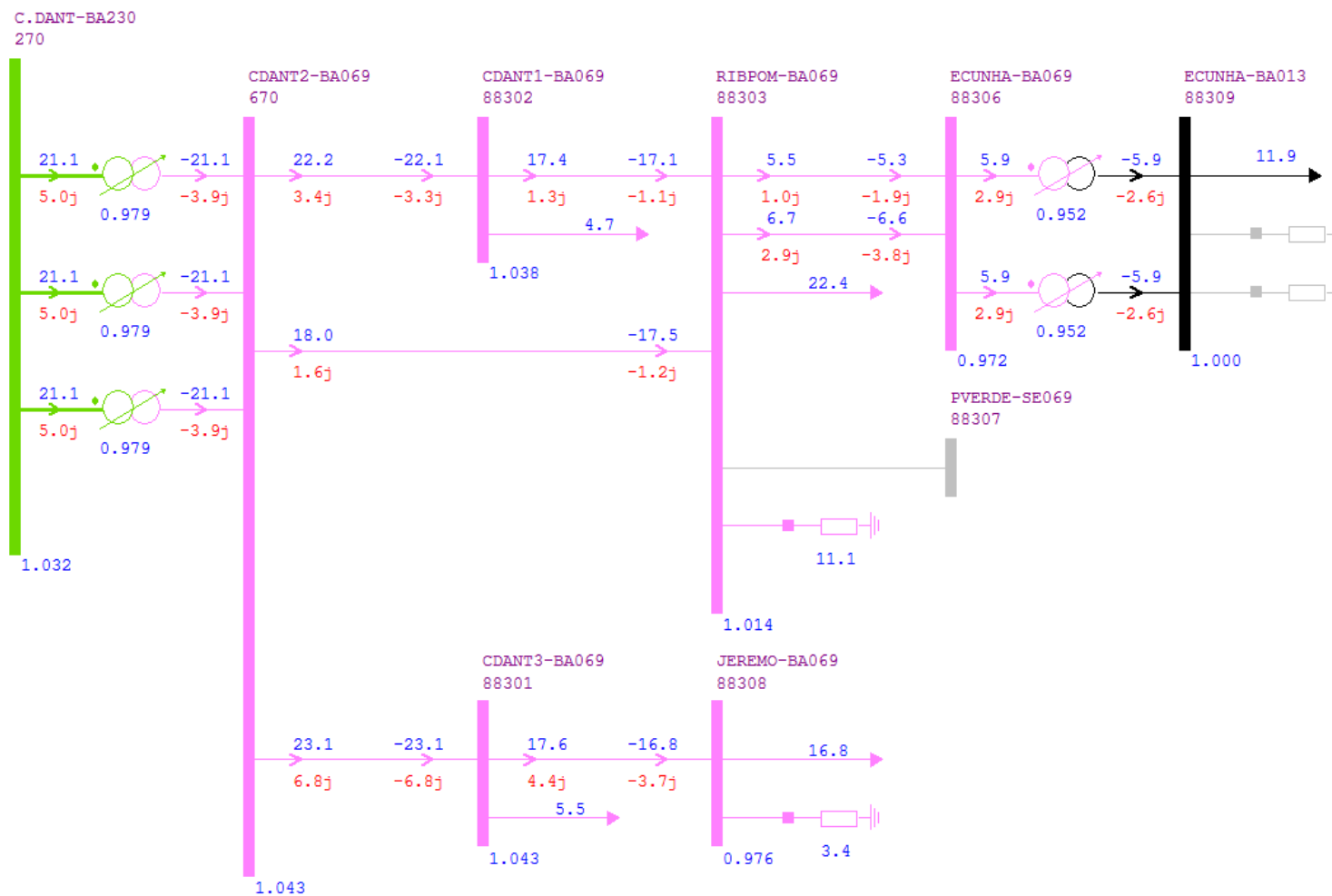


Figura 13-46 – Alternativa 2 – Região de Cícero Dantas - Regime Normal – Ano 2029

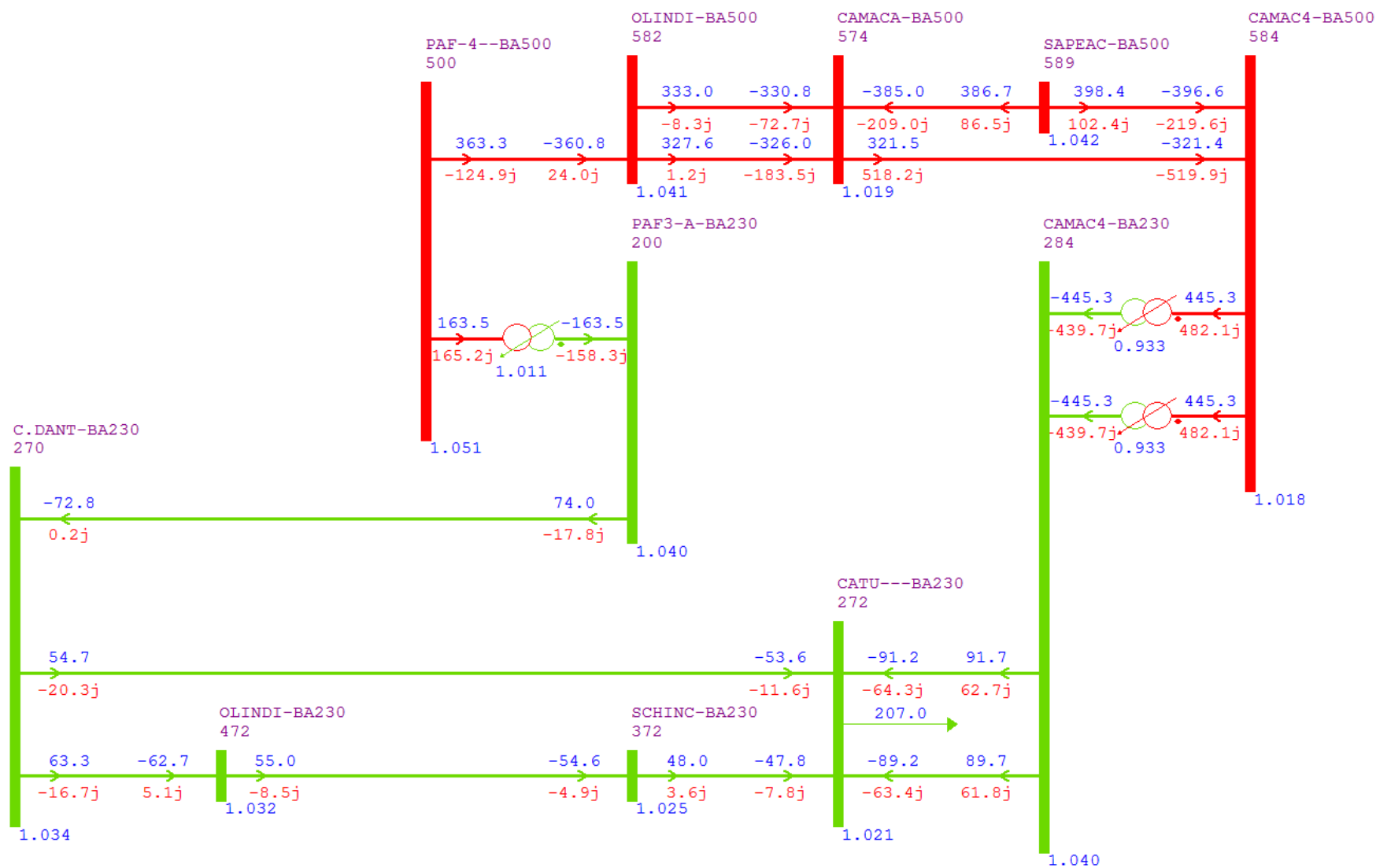


Figura 13-47 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2020

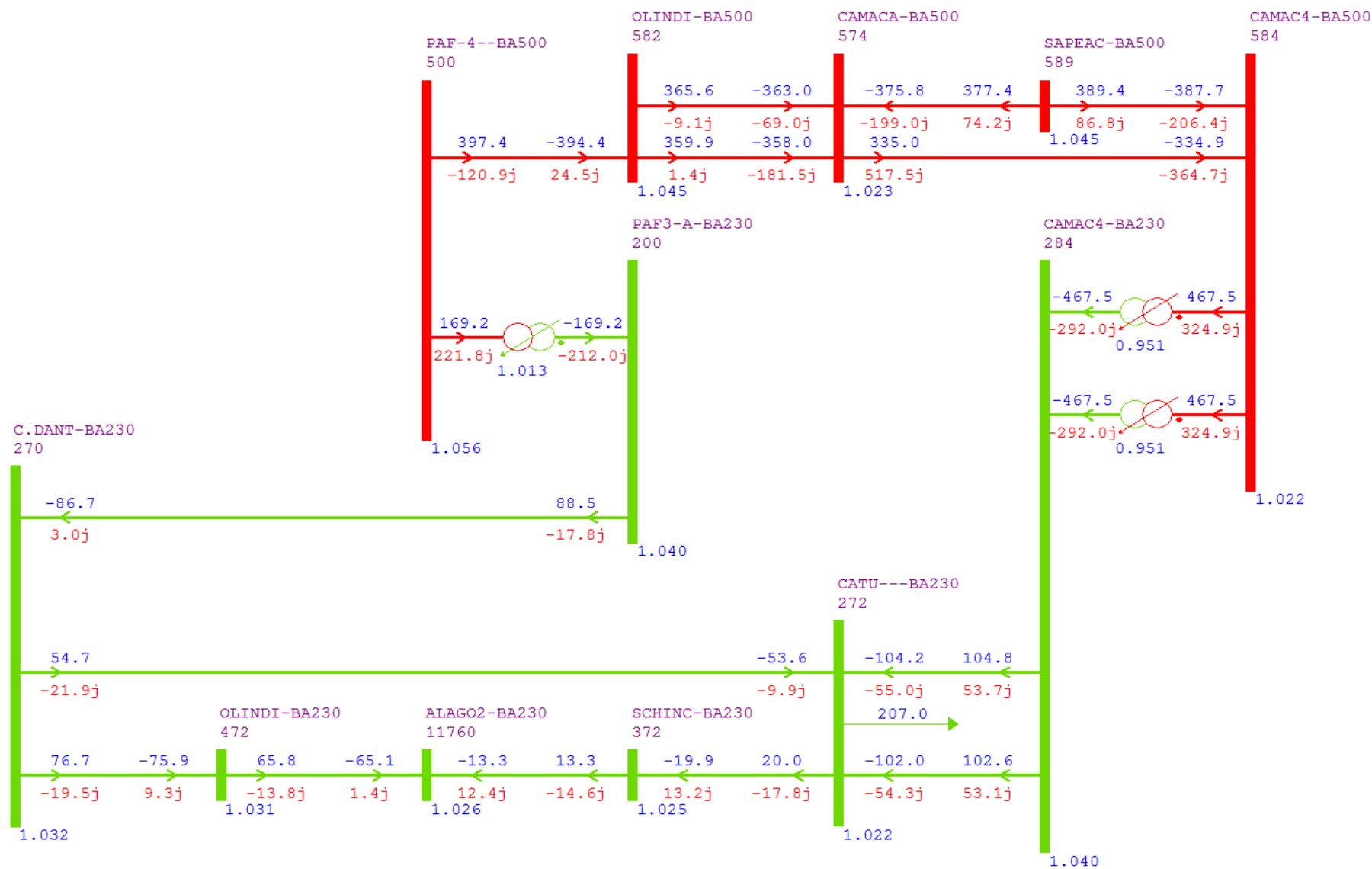


Figura 13-48 – Alternativa 2 – Rede Básica - Regime Normal – Ano 2029

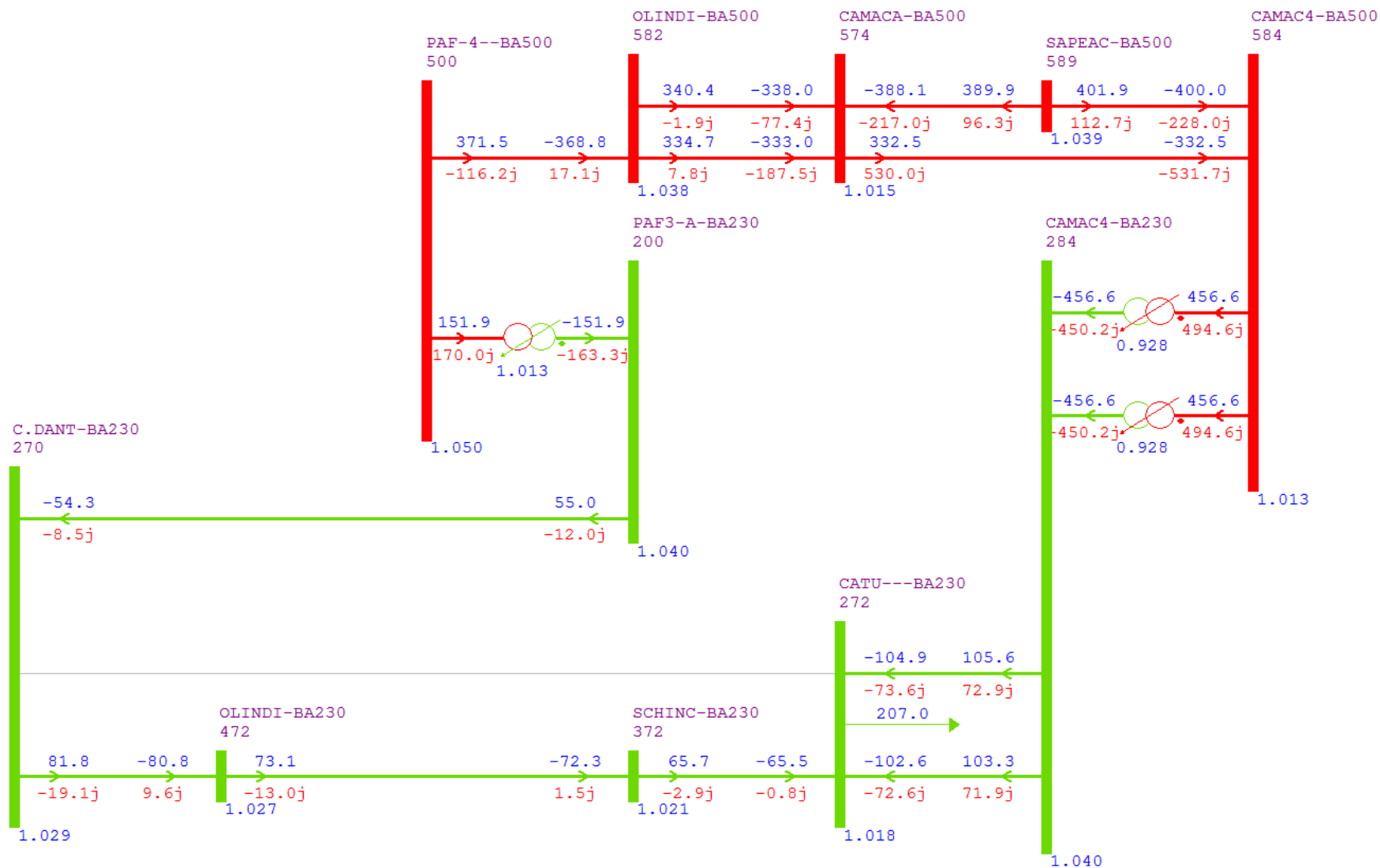


Figura 13-49 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2020

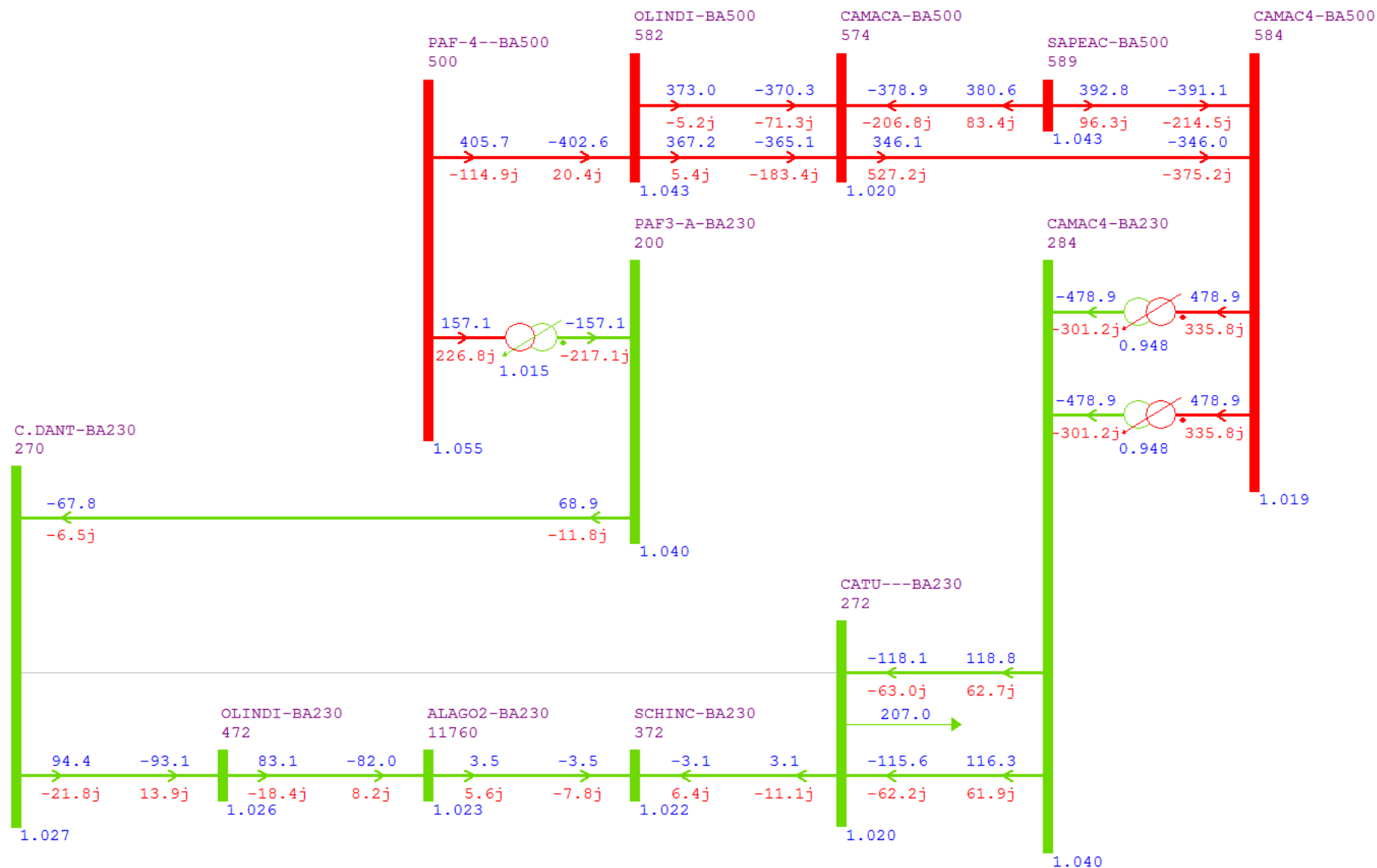


Figura 13-50 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência LT 230 kV Cícero Dantas – Catu – Ano 2029

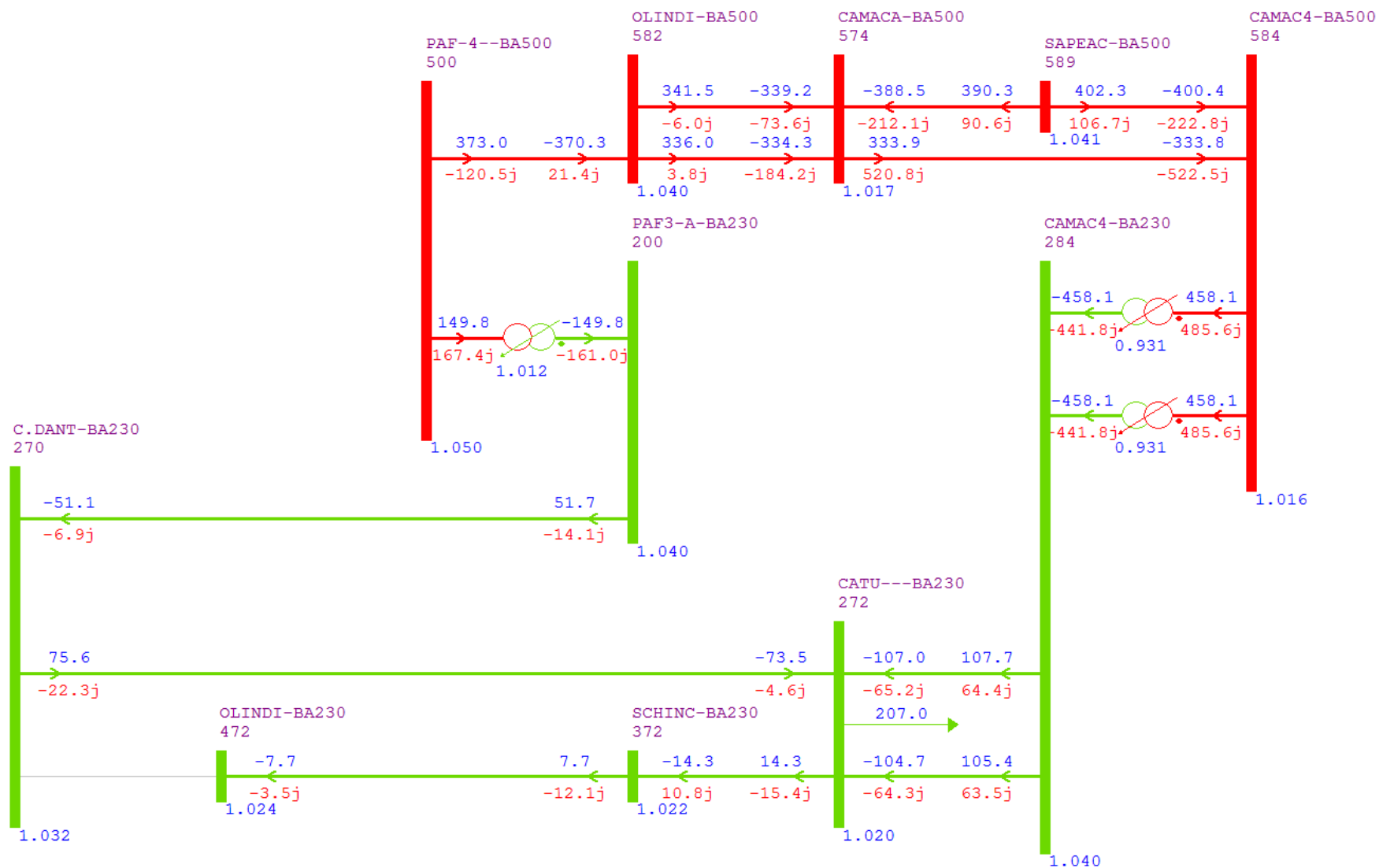


Figura 13-51 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2020

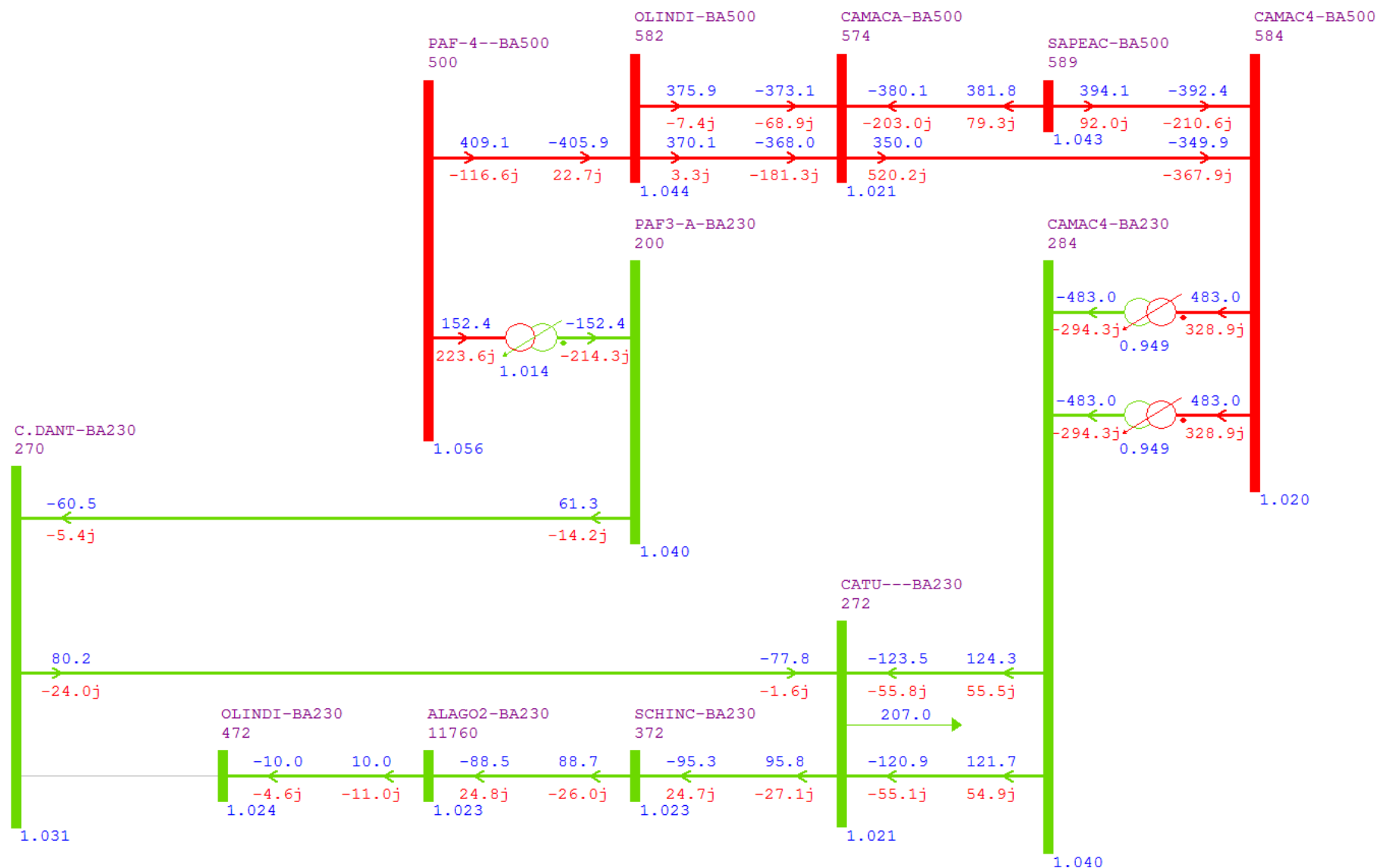


Figura 13-52 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Cícero Dantas – Olindina – Ano 2029

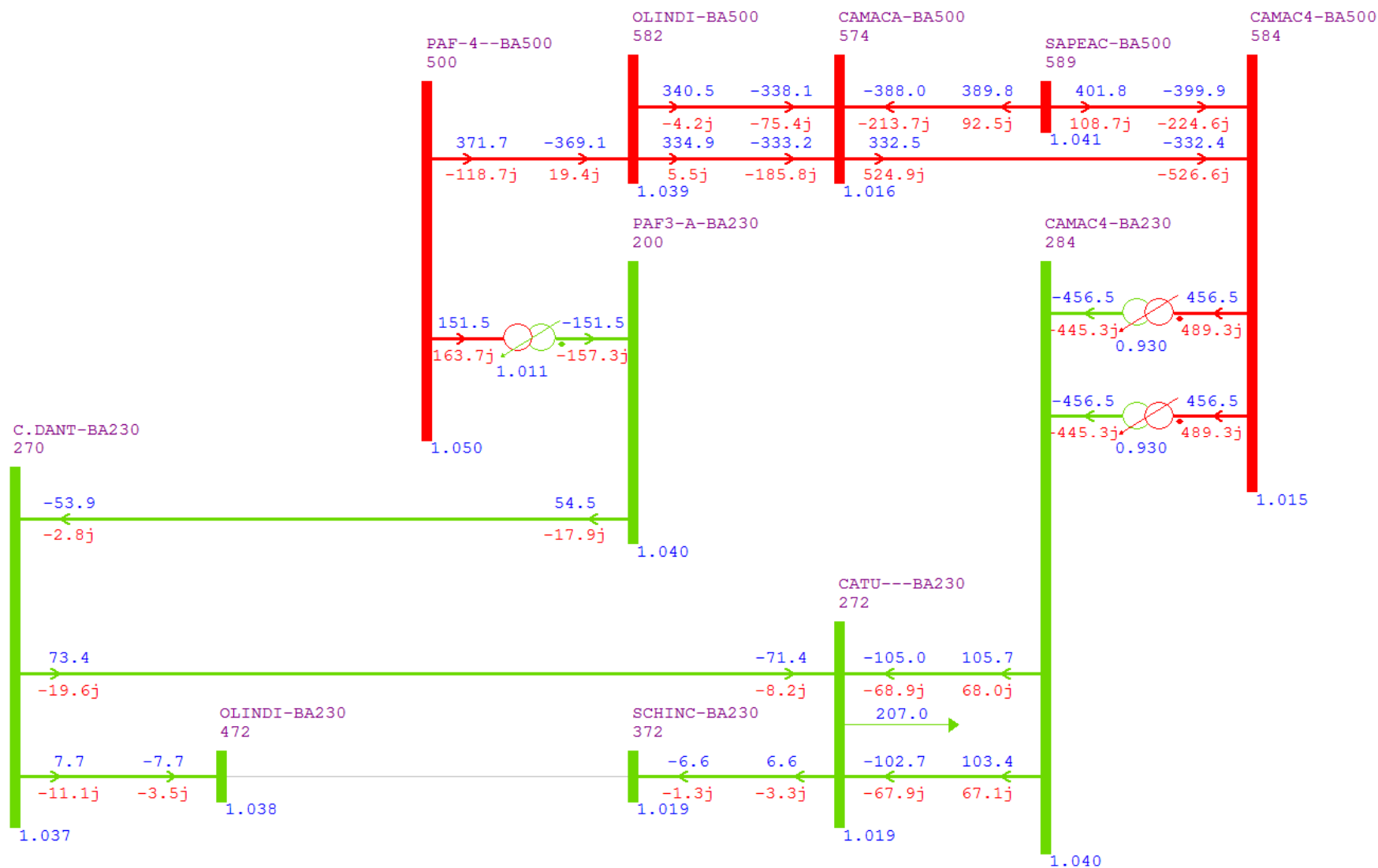


Figura 13-53 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Schincariol – Ano 2020

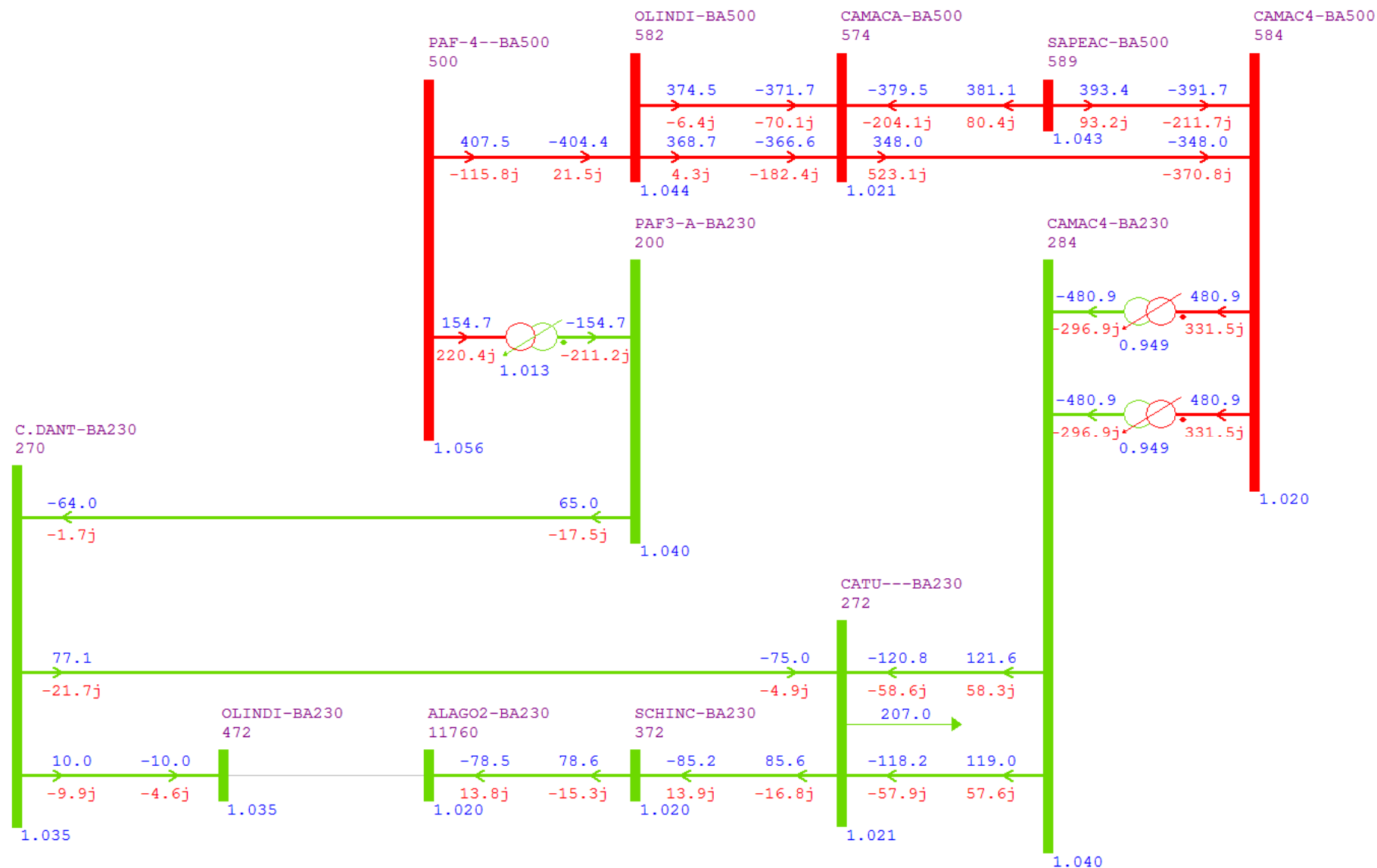


Figura 13-54 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Olindina – Alagoinhas II – Ano 2029

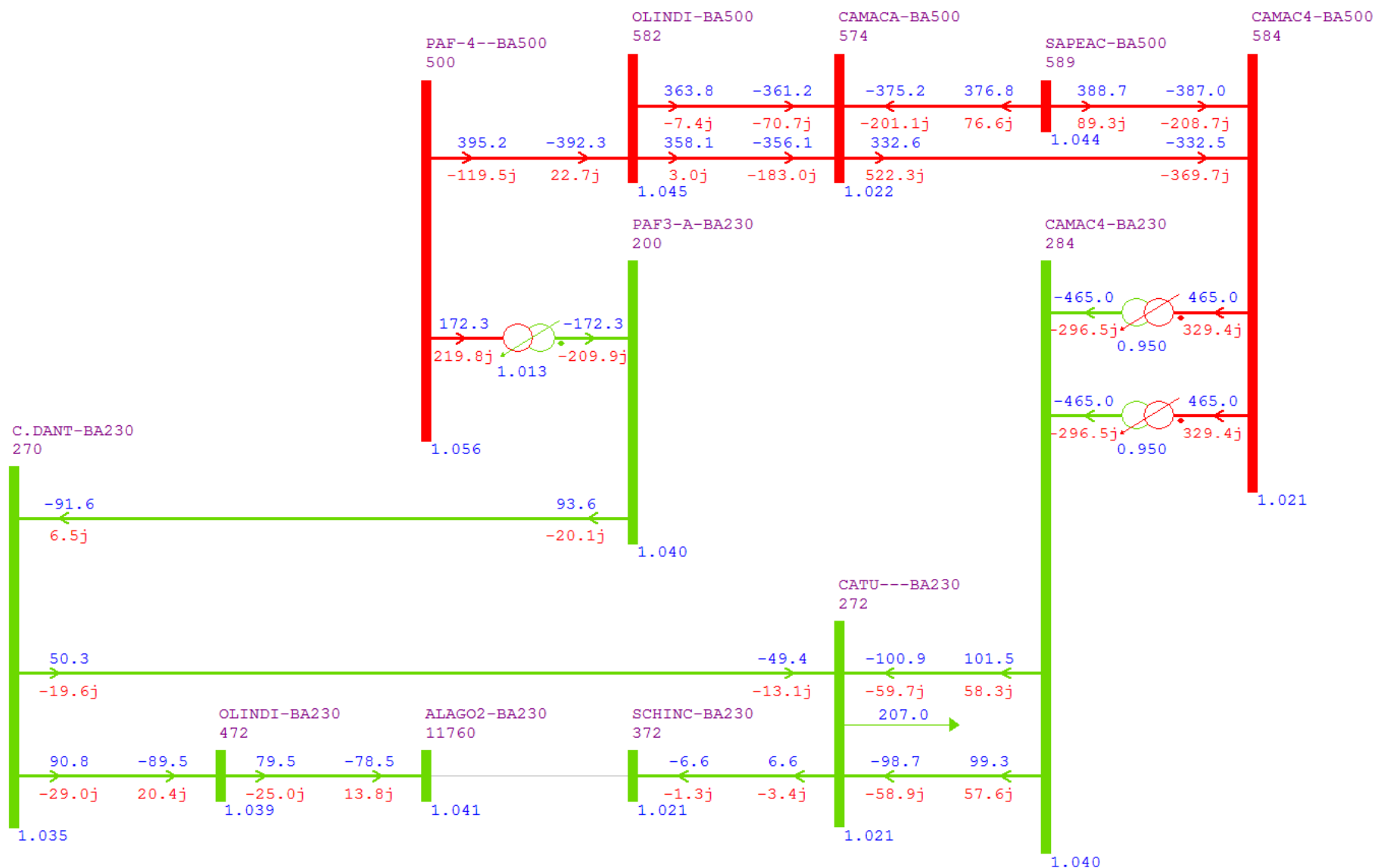


Figura 13-55 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Alagoinhas II - Schincariol – Ano 2029

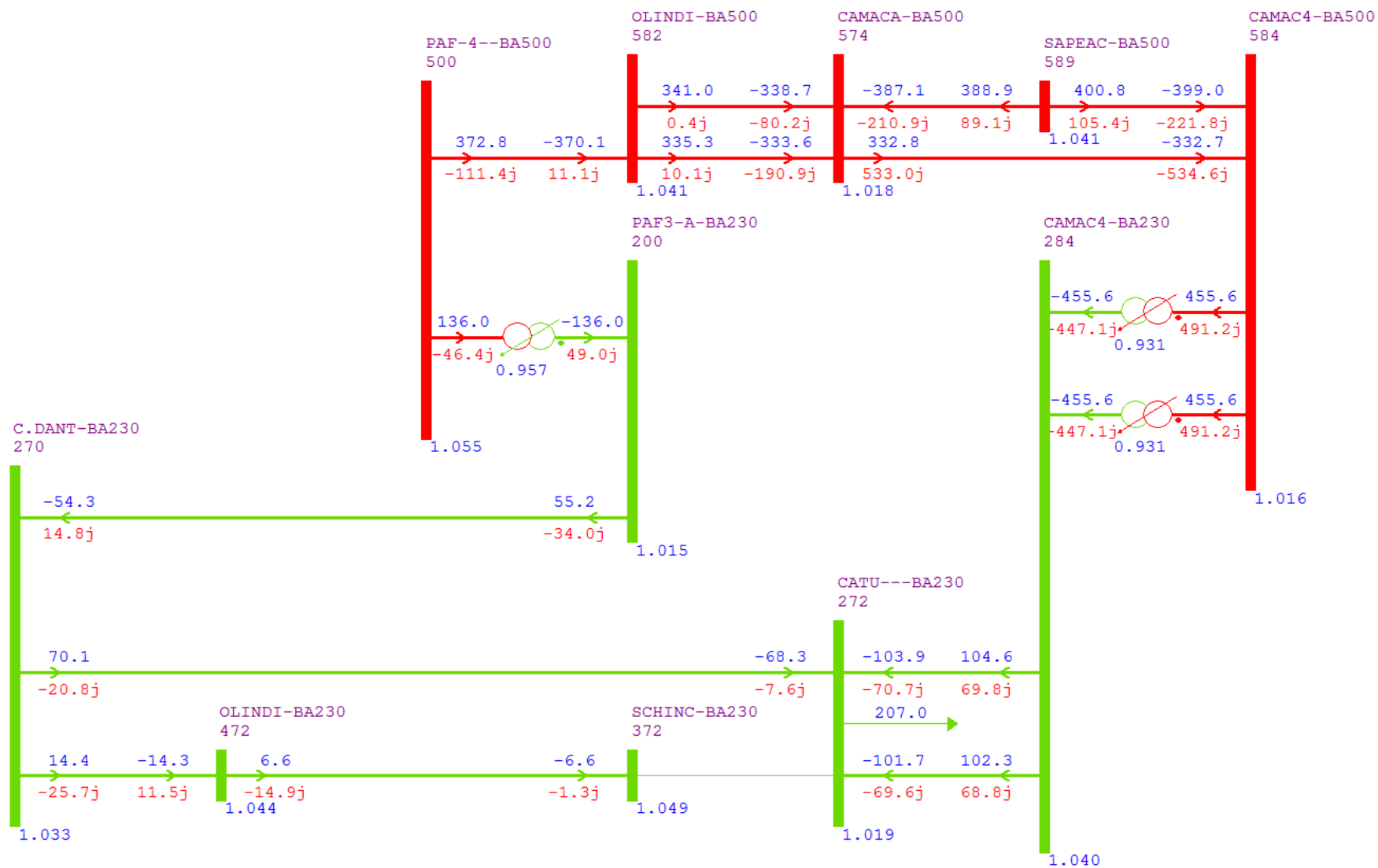


Figura 13-56 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2020

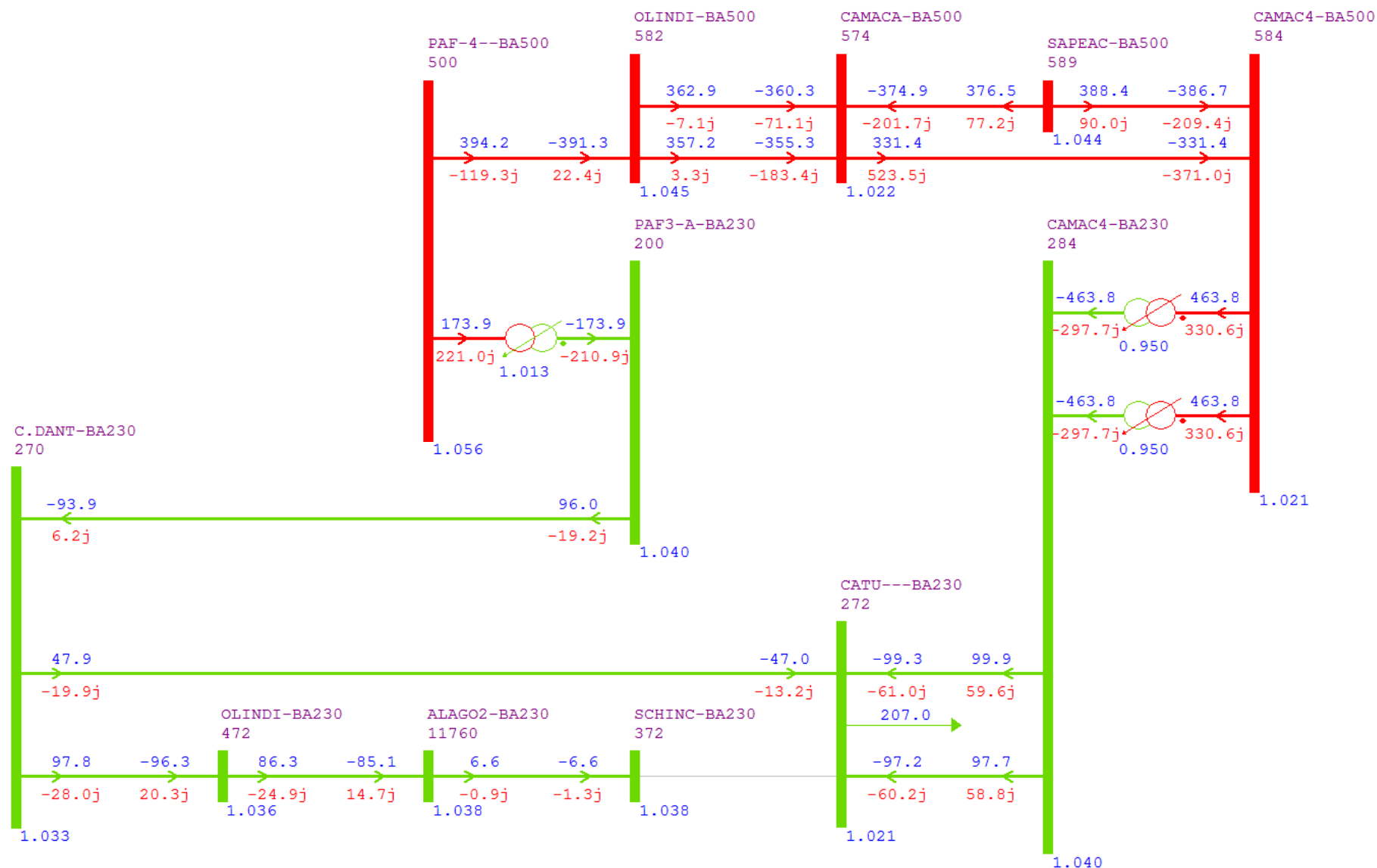


Figura 13-57 – Alternativa 2 – Rede Básica – Contingência na LT 230 kV Schincariol – Catu – Ano 2029

13.6 Formulários de Consulta



NUP: 48002.003006/2015-30

Ofício nº 0505/EPE/2015

Rio de Janeiro, 28 de abril de 2015.

A Sua Senhoria o Senhor
José Ailton de Lima
Diretor de engenharia e construção - CHESF
Rua Delmiro Gouveia, 333 – San Martin
50761-901 – Recife – PE

Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão da subestação Olindina

Prezado Senhor,

1. Estudos de expansão da transmissão de energia elétrica para a região Nordeste da Bahia (Cícero Dantas, Olindina e Catu) estão sendo desenvolvidos com coordenação da EPE. Para a definição das alternativas a serem analisadas encaminhamos o formulário anexo que trata da viabilidade de expansão da subestação Olindina.
2. Os formulários solicitam um levantamento de informações pelas áreas de Engenharia e Projetos da CHESF, quanto à viabilidade da implantação das alternativas.
3. Estas informações servirão de base documental e consultiva para o estudo de forma a dar solidez na definição das alternativas e mitigação de eventuais problemas futuros.
4. É importante mencionar que os dados informados por V.Sa. serão levados ao conhecimento do MME e da ANEEL com o objetivo de tornar o processo da expansão da transmissão mais célere, consistente e transparente em todas as suas etapas.
5. Por fim, solicitamos que as informações requisitadas sejam encaminhadas à EPE em um prazo máximo de 15 dias, contados a partir da data de envio deste ofício, de forma a não comprometer o andamento das atividades subsequentes previstas para o estudo citado.

Atenciosamente,

José Marcos Bressane

Superintendente Transmissão de Energia - STE/DEE/EPE

Escritório Central:
Av. Rio Branco, 1 – 11º andar
20090-003 Rio de Janeiro RJ



Empresa de Pesquisa Energética - EPE

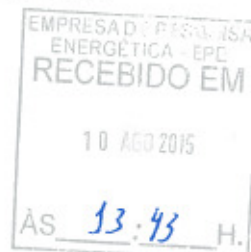


48002.006117/2015-06

CE-Chesf-SPT- 199/2015

Recife, 03 de agosto de 2015.

À
Empresa de Pesquisa Energética – EPE
At.: José Marcos Bressane
Superintendente Transmissão de Energia – STE/DEE/EPE



Assunto: Consulta sobre a viabilidade de expansão da subestação Olindina

Ref.: Ofício 0505/EPE/2015 de 28/04/2015

Em atendimento ao Ofício em referência, informamos que não existe viabilidade técnica para implantação do empreendimento face ao elevado número de desligamentos necessários e duração dos mesmos. Entretanto, existe possibilidade e disponibilidade física para a implantação de um novo setor 230 kV e transferência dos eventos para o mesmo.

Atenciosamente,
Methodio Varejão de Godoy
Methodio Varejão de Godoy

Assessor da Superintendência de Projetos e Construção de Transmissão

c.c DSE, CRG e Adj. DE Ricardo Melo. (s. anexos)

Sede - Recife-PE - Rua Dalmiro Gouveia, 333 - São Martin - CEP: 50761-901
Salvador-BA - Av. São Rafael, s/nº - São Marcos - CEP: 41253-090
Teresina-PE - Av. Henry Wall de Carvalho, 4292 - Parque São João - CEP: 064020-720
Sobradinho-BA - Av. Paulino Afonso, s/nº - Vila São Francisco - CEP: 48925-000
Brasília-DF - SBN, Quadra 02, L 12, Bloco "F", Ed. Via Capital, Sala 708 - CEP: 70041-906

Paulo Afonso-BA - Rua do Triunfo, 170 - Alves de Souza - CEP: 48607-020
Porto Alegre-CE - Av. Presidente Costa e Silva, 4677 - José Walter - CEP: 60750-032
São Paulo-SP - Al. Santos, 1800, 12º andar, Conj. 12A - Cerqueira Cesar - CEP: 01418-200
Xingó-AL - Rodovia AL 225, Km 12, s/nº - Piranhas - CEP: 57460-000 - Fone: (82) 3686-2159



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 28/04/2015

Revisão:

Página: 1 - 5

INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDAS PELA EPE)

ESTUDO: Estudo de Atendimento às cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu

ALTERNATIVA DE PLANEJAMENTO

Subestação: SE Olindina 230/13,8 kV **Proprietária:** CHESF

1. Módulos de Manobra

- ☒ EL Quantidade: 2 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ EL Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☒ CT Quantidade: 2 Tensão Prim./Sec./Ter (kV) 230/13,8 Arranjo Prim.: BD4 Sec.: BS Ter: ____
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☒ IB Quantidade: 1 Tensão (kV): 230 Arranjo: BD4
- ☐ IB Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCP Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CCS Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____
- ☐ CC Quantidade: ____ Tensão (kV): ____ Arranjo: ____

2. Módulos de Equipamentos

- ☒ Transformadores Quantidade: 1 Potência (MVA): 40 Tensão Prim./Sec. (kV) 230/13,8 Fase: 3Φ
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____
- ☐ Autotransformadores Quantidade: ____ Potência (MVA): ____ Tensão Prim./Sec. (kV) ____ Fase: ____

3. Diagrama Unifilar

O diagrama unifilar simplificado da alternativa proposta encontra-se em figura anexa.

4. Observações:

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



Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 28/04/2015

Revisão:

Página: 2 - 5

RESPOSTA ÀS INFORMAÇÕES SOLICITADAS (PREENCHIDA PELA PROPRIETÁRIA DA INSTALAÇÃO)

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

1. Módulos de Manobra

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

2. Módulos de Equipamentos

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

3. Módulo de Infraestrutura Geral

- Há necessidade de aquisição de terreno? ☐ Sim Área Prevista: ____
- ☐ Não

4. Outros

- Há necessidade de adequação do arranjo? ☐ Sim Equipamentos Necessários: ____
- ☐ Não ____

Não existe viabilidade técnica para implantação do empreendimento conforme apresentado pela EPE face ao elevado número de desligamentos necessários e duração dos mesmos. Entretanto, existe possibilidade e disponibilidade física para a implantação de um novo setor 230 kV e transferência dos eventos para o mesmo.

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 28/04/2015
		Revisão:
		Página: 3 - 5

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

5. Observações

Consulta-se a possibilidade de expansão da subestação Olindina 230/13,8 kV através das seguintes obras:

- Adequação do arranjo do setor de 230 kV para barra dupla a quatro chaves;
- Substituição da derivação dupla normal-reserva dos circuitos C1 e C2 da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu para seccionamento em loop do C1 da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu;
- Instalação do 2º transformador trifásico 230/13,8 kV, 40 MVA;

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

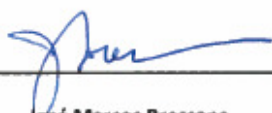
- Capacidade de interrupção dos disjuntores 14T1-A e 14T1-B
- Capacidade de corrente e nível de curto-circuito dos barramentos 04B1 e 04B2

Solicita-se, adicionalmente, a apresentação das demais alterações necessárias para a adequação da SE Olindina aos Procedimentos de Rede do ONS.

Não existe viabilidade técnica para implantação do empreendimento conforme apresentado pela EPE face ao elevado número de desligamentos necessários e duração dos mesmos. Entretanto, existe possibilidade e disponibilidade física para a implantação de um novo setor 230 kV e transferência dos eventos para o mesmo.

Rio de Janeiro, 28/04/2015

Data da Solicitação



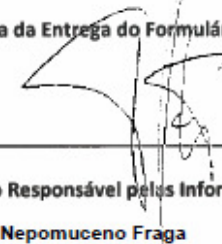
José Marcos Bressane

Superintendente de Transmissão de Energia

STE/DEE/EPE

Recife, 28/05/2015

Data da Entrega do Formulário



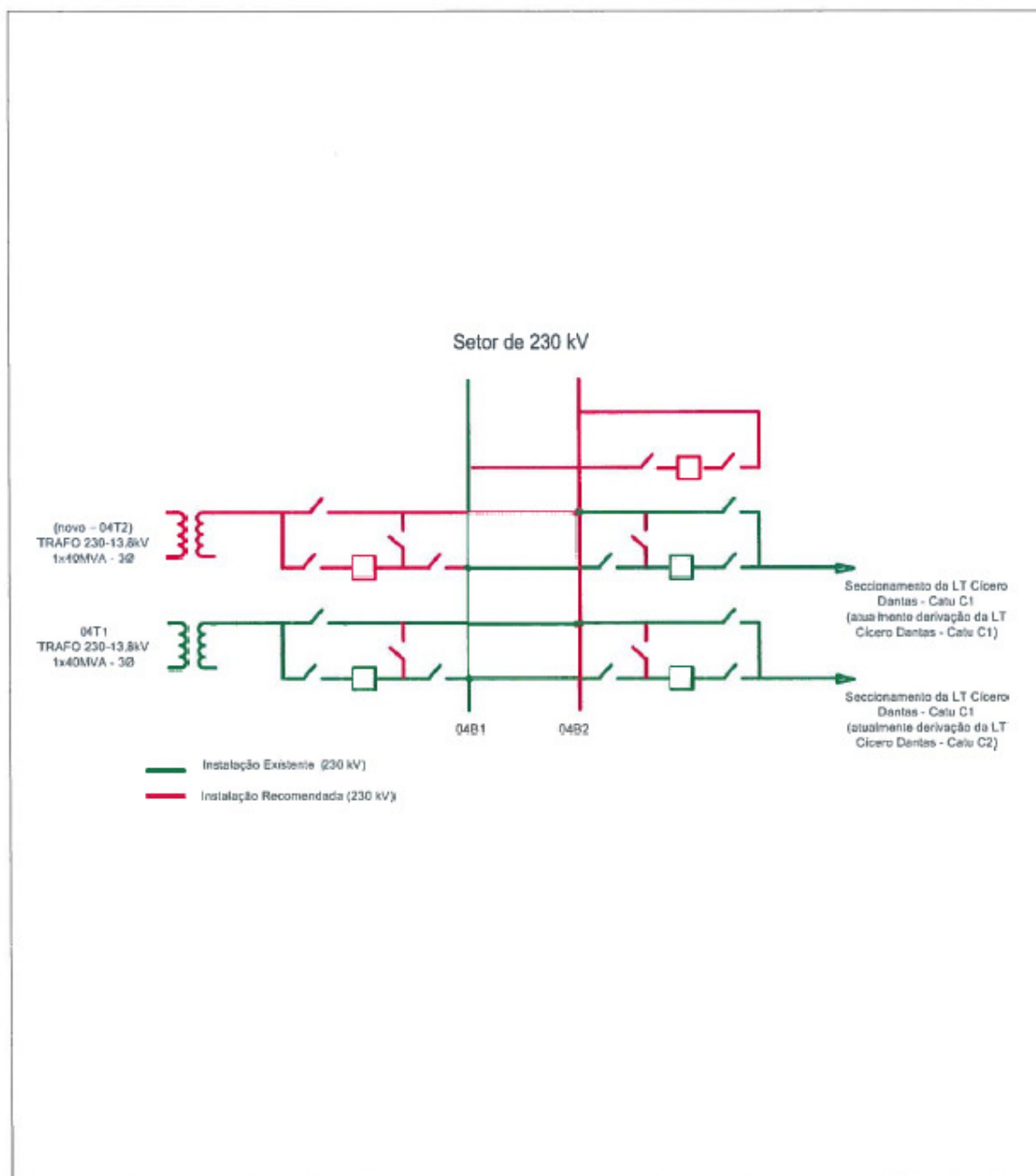
Assinatura do Responsável pelas Informações Solicitadas

Nome: Fabio Nepomuceno Fraga

Cargo: Gerente DEPS

	Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações	Data: 28/04/2015
		Revisão:
		Página: 4 - 5

ANEXO → DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA ALTERNATIVA PROPOSTA





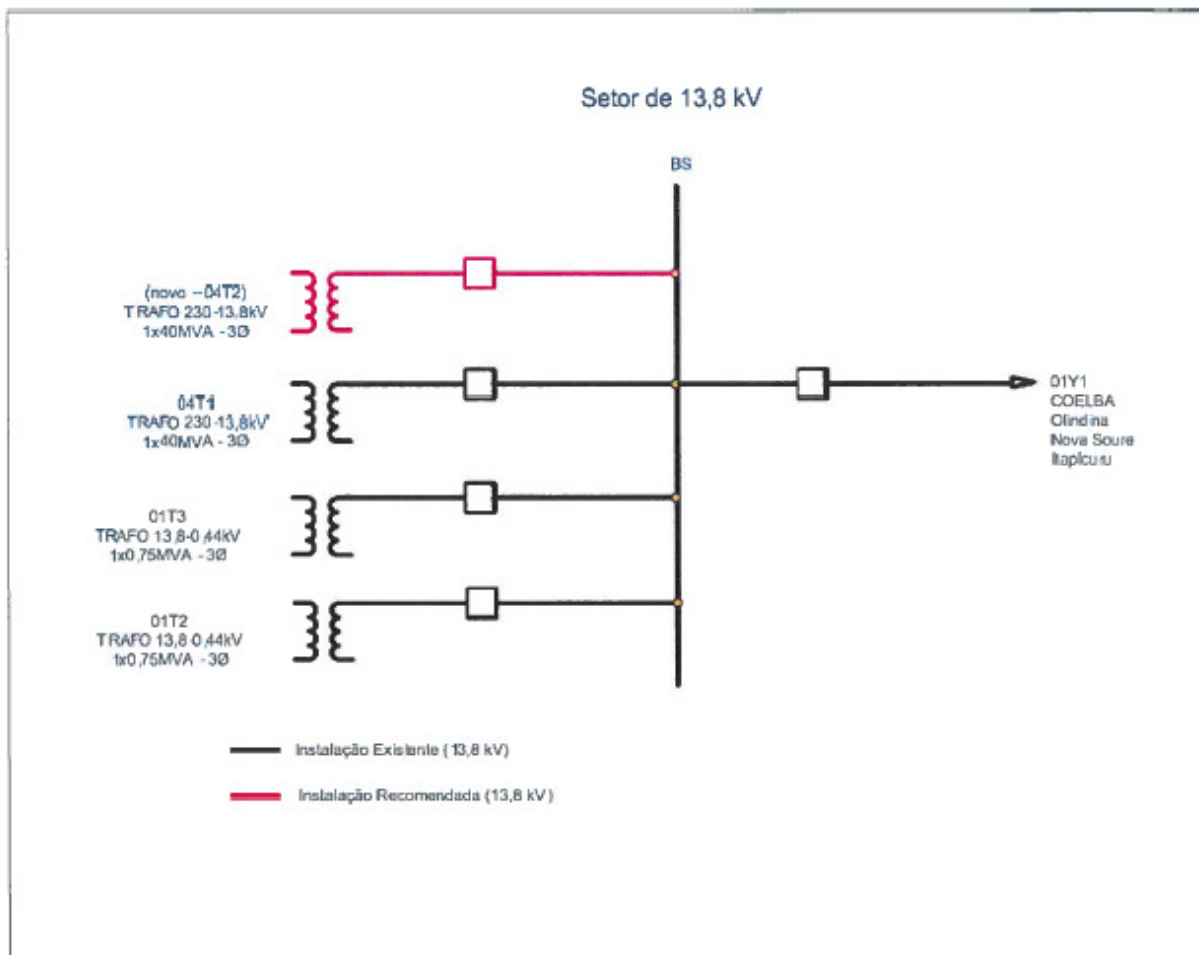
Formulário de Consulta sobre a Viabilidade de Expansão de Subestações

Data: 28/04/2015

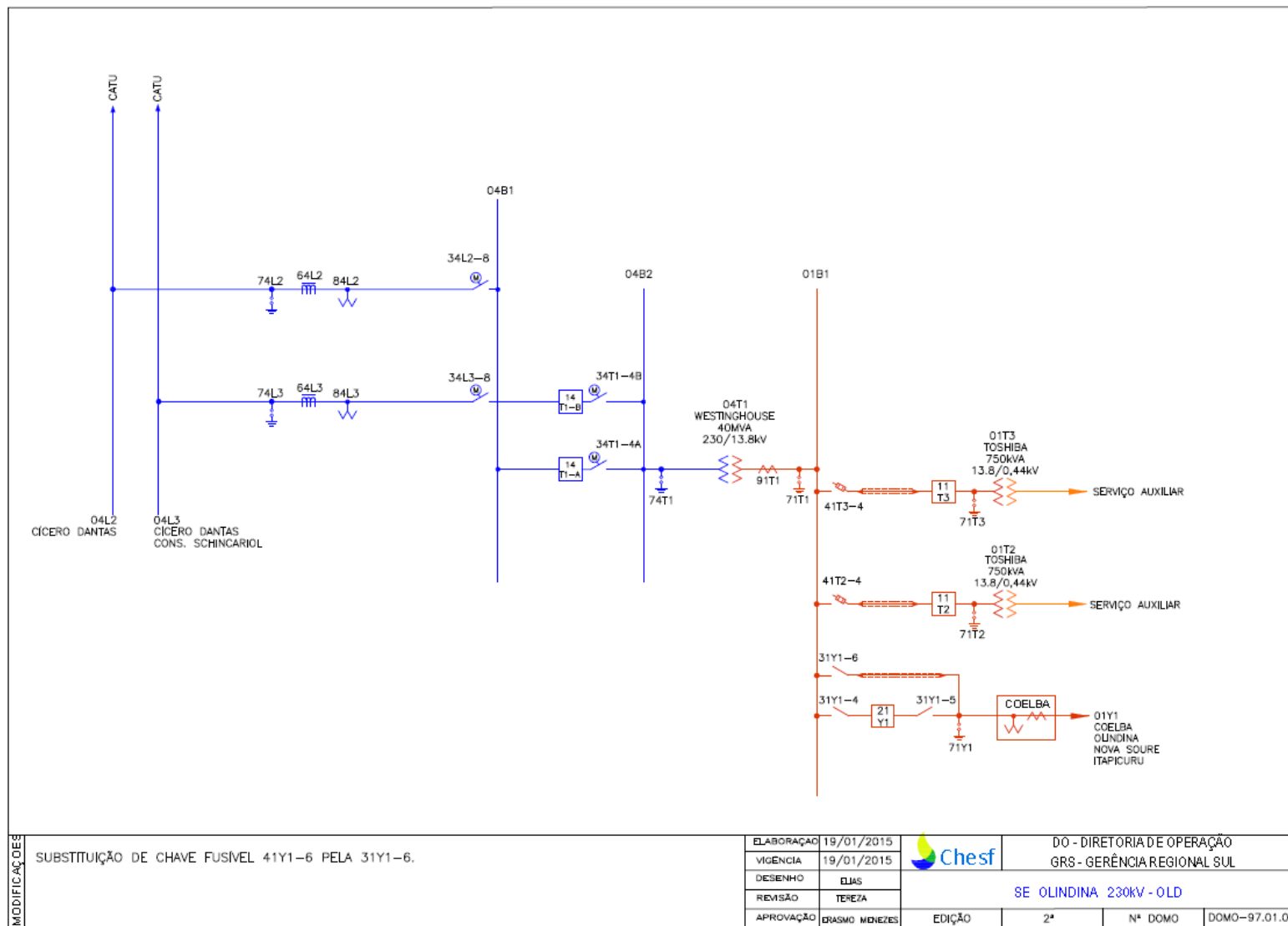
Revisão:

Página: 5 - 5

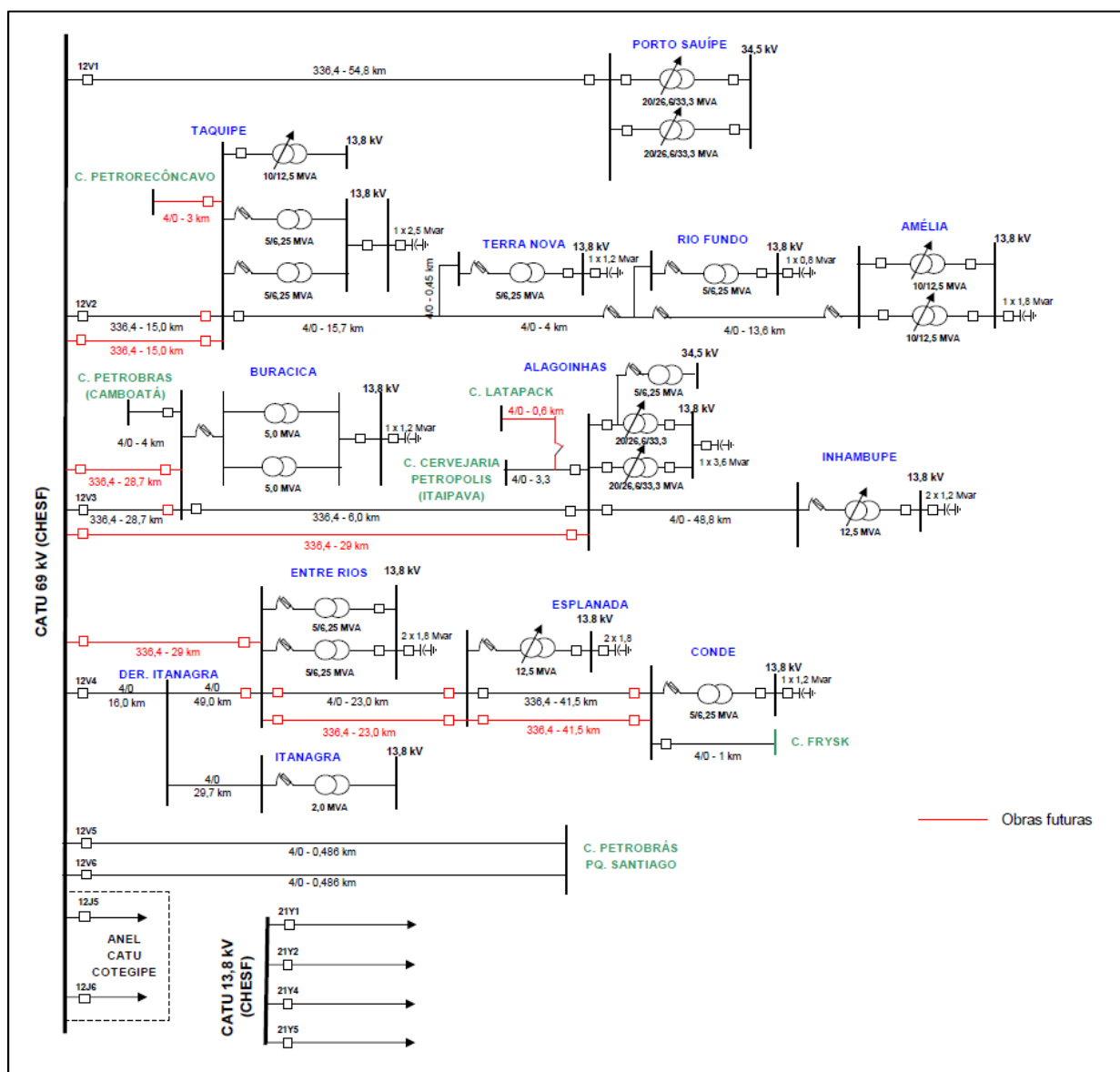
ANEXO → DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO DA ALTERNATIVA PROPOSTA



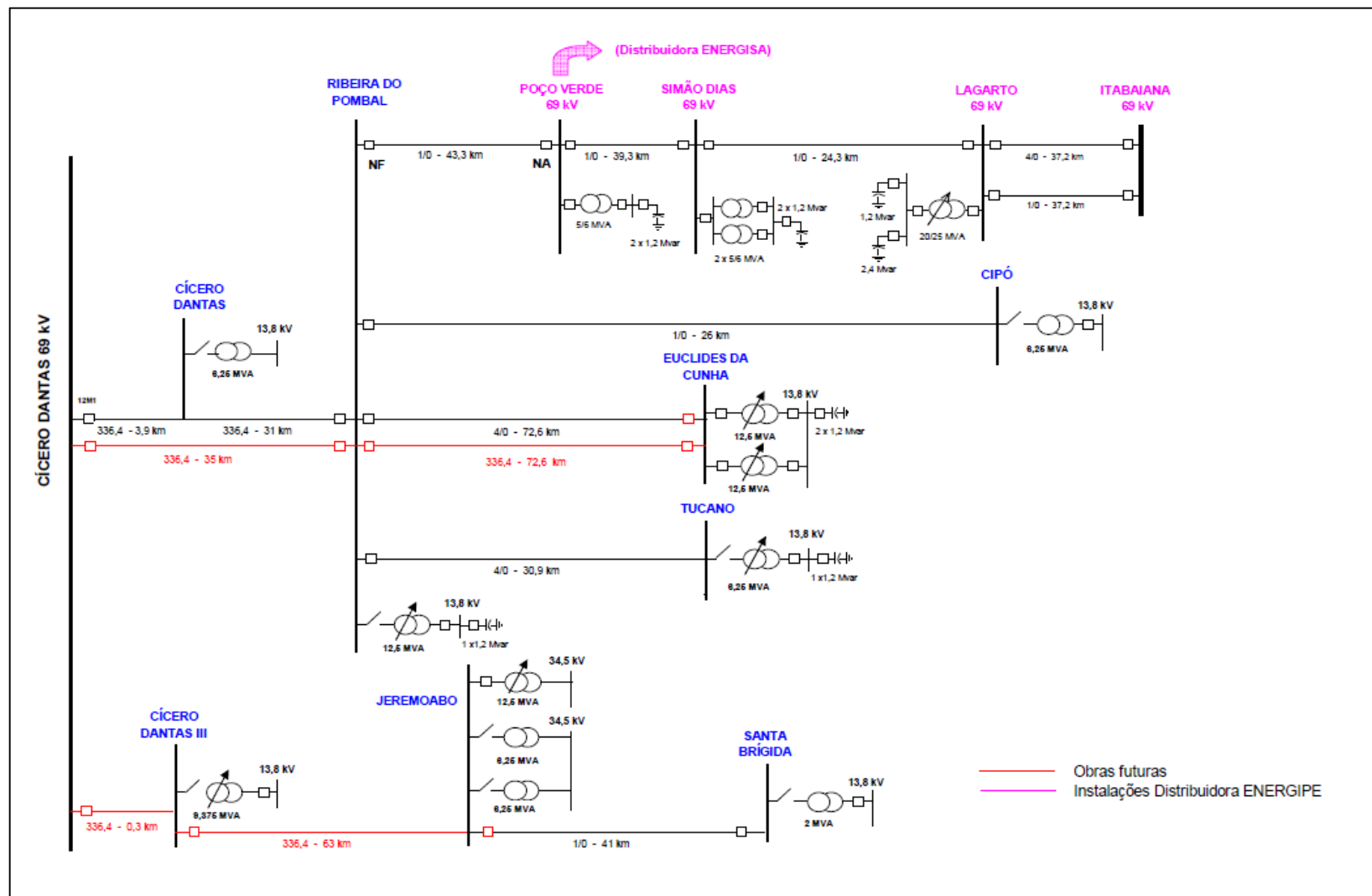
13.7 Diagrama unifilar da subestação Olindina 230/13,8 kV



13.8 Diagrama de planejamento da Região de Catu (COELBA)



13.9 Diagrama de planejamento da Região de Cícero Dantas (COELBA)



13.10 Fichas PET

Empreendimento: SE Olindina	Estado: BA
	Data de Necessidade: 2020 Prazo de execução: 36 meses

Justificativa:

Reforço necessário para atendimento às cargas da região de Olindina - BA.

Obras e Investimentos Previstos (R\$ x1000):

2 x CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	5.575,72
2 x CT (Conexão de Transformador) 13,8 kV, Arranjo BS	1.622,05
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2.410,53
2 x EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	-
10 x EL (Entrada de Linha) 13,8 kV, Arranjo BS	-
MIM - 230 kV	928,02
MIM - 13,8 kV	162,53

Investimentos previstos: 10.698,85

Situação atual:

Observações: Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas – Catu C2 a 77,7 km da SE Cícero Dantas e implantação de novos setores de 230 kV e 13,8 kV. Realocação do 1º transformador 230/13,8 kV para conexão aos novos setores de 230 kV e 13,8 kV. Instalação do 2º transformador 230/13,8 kV (implantação da unidade reserva existente). Desativação dos setores existentes de 230 kV e 13,8 kV.

O novo setor de 13,8 kV da SE Olindina deve ser projetado para comportar alimentadores distintos para as cargas da COELBA de Olindina, Nova Soure e Itapicuru. Estas sedes municipais tem previsão de dupla alimentação por alimentadores distintos, perfazendo um total de 06 alimentadores. Além destes, para o ano inicial são previstos mais 02 alimentadores para atendimento alternativo às sedes municipais de Crisópolis e Sátiro Dias. Portanto, o barramento de 13,8 kV deverá comportar 08 alimentadores para as cargas existentes e mais 02 alimentadores para a expansão futura, como possibilidade de atendimento do município de Rio Real, atualmente atendido pela Sulgipe.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-119/2015-rev0 – “Estudo de Atendimento às cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu”
- [2] “Base de Referência de Preços ANEEL – junho/2014”

Empreendimento: SE Alagoinhas II	Estado: BA
	Data de Necessidade: 2023 Prazo de execução: 36 meses

Justificativa:

Reforço necessário para atendimento às cargas da região de Catu - BA.

Obras e Investimentos Previstos (R\$ x1000):

1 ° e 2 ° TF 230/69 kV, 2 x 100 Mvar 3Φ	14.230,95
2 x CT (Conexão de Transformador) 230 kV, Arranjo BD4	5.575,72
2 x CT (Conexão de Transformador) 69 kV, Arranjo BPT	2.269,22
2 x EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	-
4 x EL (Entrada de Linha) 69 kV, Arranjo BPT	-
IB (Interligação de Barras) 230 kV, Arranjo BD4	2.410,53
IB (Interligação de Barras) 69 kV, Arranjo BPT	768,23
1 TT 10 ohm/fase 69 kV	1480,98
MIM - 230 kV	928,02
MIM - 69 kV	243,79
MIG (Terreno Rural)	6.204,63

Investimentos previstos: 34.112,07

Situação atual:

Observações:

Ponto de seccionamento a 38 km da SE Catu.

Documentos de referência:

- [3] EPE-DEE-RE-119/2015-rev0 – “Estudo de Atendimento às cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu”
- [4] “Base de Referência de Preços ANEEL – junho/2014”

Empreendimento: Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas - Catu C2 na SE Olindina	Estado: BA
	Data de Necessidade: 2020 Prazo de execução: 36 meses

Justificativa:

Reforço necessário para permitir o atendimento à carga durante a ocorrência de contingência simples (N-1).

Obras e Investimentos Previstos (R\$ x1000):

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	173,13
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,4 km	173,13
2 x EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	7.838,69

Investimentos previstos: 8.184,96

Situação atual:

Observações:

Ponto de seccionamento a 77,7 km da SE Cícero Dantas.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-119/2015-rev0 – “Estudo de Atendimento às cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu”
- [2] “Base de Referência de Preços ANEEL – junho/2014”

Empreendimento: Seccionamento em loop da LT 230 kV Cícero Dantas - Catu C2 na SE Alagoinhas II	Estado: BA
	Data de Necessidade: 2023
	Prazo de execução: 36 meses

Justificativa:

Reforço necessário para permitir o atendimento à carga durante a ocorrência de contingência simples (N-1).

Obras e Investimentos Previstos (R\$ x1000):

Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	216,41
Circuito Simples 230 kV, 1 x 636.0 MCM (Grosbeak), 0,5 km	216,41
2 x EL (Entrada de Linha) 230 kV, Arranjo BD4	7.838,69

Investimentos previstos: 8.271,52

Situação atual:

Observações:

Ponto de seccionamento a 38 km da SE Catu.

Documentos de referência:

- [1] EPE-DEE-RE-119/2015-rev0 – “Estudo de Atendimento às cargas das SE Cícero Dantas, Olindina e Catu”
- [2] “Base de Referência de Preços ANEEL – junho/2014”