

# Desenvolvimento de modelos para análise de desempenho de sistemas planejados em Corrente Contínua em Alta Tensão

## Produto 1

### Equivalentes estáticos de rede elétrica em PSCAD™

|      |            |                                     |           |          |
|------|------------|-------------------------------------|-----------|----------|
|      |            |                                     |           |          |
| 02   | 19/07/2023 | Atendendo aos comentários da EPE    | GMA/MJAS  | VRO      |
| 01   | 13/04/2023 | Ajustes dos dados de curto-circuito | GMG/MJAS  | VRO      |
| 00   | 14/12/2022 | Emissão Inicial                     | GMG/MJAS  | VRO      |
| Rev. | Data       | Descrição                           | Elaborado | Aprovado |

Cliente:

Empresa de Pesquisa  
Energética (EPE)

Projeto

**Desenvolvimento de modelos para análise de desempenho de sistemas planejados em Corrente Contínua em Alta Tensão**

Título do Documento:

**Produto 1 - Equivalentes estáticos de rede elétrica em PSCAD™**



Nº Projeto/Contrato

Nº Documento                      RL-CL339-188-22

Revisão                                      02

Nº Folhas                                      207

## SUMÁRIO

|                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>SUMÁRIO</b>                                                           | <b>2</b> |
| 1 Introdução                                                             | 4        |
| 2 Equivalentes de rede estáticos - Produto 1                             | 5        |
| 3 Conclusões                                                             | 6        |
| 4 Modelagem da rede e dados considerados                                 | 7        |
| 4.1 Base de dados                                                        | 7        |
| 4.2 Metodologia Adotada                                                  | 8        |
| 4.3 PARÂMETROS ADOTADOS                                                  | 9        |
| 4.3.1 Linhas de Transmissão                                              | 9        |
| 4.3.2 Elementos Série em Linhas de Transmissão                           | 17       |
| 4.3.3 Curvas de Saturação dos Transformadores                            | 18       |
| 4.3.4 Caso A - CEN1 (2030) * carga leve * Bip G. Aranha + Obras NE       | 23       |
| 4.3.4.1 Geradores e Compensadores Síncronos                              | 23       |
| 4.3.4.2 Transformadores                                                  | 24       |
| 4.3.4.3 Elementos Shunt de Barra                                         | 28       |
| 4.3.4.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão                         | 31       |
| 4.3.4.5 Elos de Corrente Contínua                                        | 35       |
| 4.3.4.6 Geradores Equivalentes                                           | 36       |
| 4.3.4.7 Impedâncias de Transferência                                     | 38       |
| 4.3.4.8 Transformadores de Transferência                                 | 40       |
| 4.3.5 Caso B - CEN1 (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE      | 42       |
| 4.3.5.1 Geradores e Compensadores Síncronos                              | 42       |
| 4.3.5.2 Transformadores                                                  | 43       |
| 4.3.5.3 Elementos Shunt de Barra                                         | 47       |
| 4.3.5.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão                         | 49       |
| 4.3.5.5 Elos de Corrente Contínua                                        | 53       |
| 4.3.5.6 Geradores Equivalentes                                           | 53       |
| 4.3.5.7 Impedâncias de Transferência                                     | 56       |
| 4.3.5.8 Transformadores de Transferência                                 | 57       |
| 4.3.6 Caso C - CEN2 seco (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE | 60       |
| 4.3.6.1 Geradores e Compensadores Síncronos                              | 60       |
| 4.3.6.2 Transformadores                                                  | 61       |
| 4.3.6.3 Elementos Shunt de Barra                                         | 65       |
| 4.3.6.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão                         | 67       |
| 4.3.6.5 Elos de Corrente Contínua                                        | 71       |
| 4.3.6.6 Geradores Equivalentes                                           | 72       |
| 4.3.6.7 Impedâncias de Transferência                                     | 74       |
| 4.3.6.8 Transformadores de Transferência                                 | 76       |
| 4.3.7 Caso D - CEN3 (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE      | 78       |
| 4.3.7.1 Geradores e Compensadores Síncronos                              | 78       |

|         |                                                                       |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3.7.2 | Transformadores                                                       | 79  |
| 4.3.7.3 | Elementos Shunt de Barra                                              | 83  |
| 4.3.7.4 | Reatores Shunt das Linhas de Transmissão                              | 85  |
| 4.3.7.5 | Elos de Corrente Contínua                                             | 89  |
| 4.3.7.6 | Geradores Equivalentes                                                | 90  |
| 4.3.7.7 | Impedâncias de Transferência                                          | 92  |
| 4.3.7.8 | Transformadores de Transferência                                      | 94  |
| 5       | Validação da Rede Equivalente                                         | 96  |
| 5.1     | Caso A - CEN1 (2030) * carga leve * Bip G. Aranha + Obras NE          | 98  |
| 5.1.1   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente     | 98  |
| 5.1.2   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente     | 102 |
| 5.1.3   | Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente | 105 |
| 5.2     | Caso B - CEN1 (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE         | 124 |
| 5.2.1   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente     | 124 |
| 5.2.2   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente     | 128 |
| 5.2.3   | Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente | 133 |
| 5.3     | Caso C - CEN2 seco (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE    | 152 |
| 5.3.1   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente     | 152 |
| 5.3.2   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente     | 156 |
| 5.3.3   | Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente | 160 |
| 5.4     | Caso D - CEN3 (2030) * carga média * Bip G. Aranha + Obras NE         | 179 |
| 5.4.1   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente     | 179 |
| 5.4.2   | Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente     | 183 |
| 5.4.3   | Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente | 187 |
| 6       | Referências                                                           | 202 |
| 7       | Equipe Técnica                                                        | 203 |
| 8       | Anexo I                                                               | 204 |
| 9       | Anexo II                                                              | 205 |
| 10      | Anexo III                                                             | 206 |
| 11      | Anexo IV                                                              | 207 |

# 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente expansão da oferta de energia renovável, principalmente no subsistema Nordeste, está prevista a expansão da capacidade da interligação Nordeste – Sudeste, para garantir aumento de margens de escoamento e possibilitar a exportação dos excedentes de geração prospectivos, dessa região para os grandes centros de carga localizados na região Sudeste/Centro-Oeste.

Devido às longas distâncias envolvidas e a elevada capacidade de expansão necessária para essa interligação, a solução técnica contempla a implantação de um novo elo em corrente contínua. Parte dos estudos relacionados à solução técnica requer conhecimentos específicos na área de modelagem de elos em corrente contínua e na elaboração de rede equivalente no PSCAD™ que é um programa de análise de transitórios eletromagnéticos (EMT).

O objetivo deste estudo é desenvolver modelos, no programa PSCAD™, que permitem a avaliação do desempenho elétrico do Sistema Interligado Nacional (SIN), considerando a entrada em operação de novos elos de transmissão em corrente contínua.

Dada a complexidade para simulação de sistemas elétricos de grande porte em programas do tipo EMT, foi necessário adotar uma modelagem do SIN, a partir do desenvolvimento de equivalentes de rede, capazes de representar, com maior detalhamento, os equipamentos da rede vizinha aos pontos de conexão dos elos CC (rede retida) e, de forma mais simplificada, a influência de equipamentos mais remotos.

Em virtude da complexidade envolvida na elaboração dos referidos modelos, foi realizada a divisão do planejamento dos modelos em quatro produtos, com os objetivos específicos detalhados abaixo:

- a) Produto 1: Desenvolvimento de equivalentes estáticos da rede elétrica, em PSCAD™, para simulação de transitórios eletromagnéticos de manobra, inicialmente com modelagem simplificada dos elos em corrente contínua;
- b) Produto 2: Progressão do produto 1 (equivalente com dinâmica), com inclusão da modelagem detalhada de geradores, compensadores síncronos e estáticos indicados pela EPE;
- c) Produto 3: Progressão do Produto 2, com inserção de modelagem detalhada para os sistemas em corrente contínua, incluindo calibração dos parâmetros de controle;

Este documento apresenta o resultado da primeira etapa, doravante denominado Produto 1, que consiste no desenvolvimento de equivalentes de rede estáticos, em ambiente PSCAD™.

---

## 2 EQUIVALENTES DE REDE ESTÁTICOS - PRODUTO 1

O Produto 1 consiste em quatro equivalentes de rede estática, que representam as regiões Sudeste (SE) e Norte-Nordeste (NNE), juntamente com interligações entre essas regiões em diferentes condições. Além disso, inclui tanto os bipolos existentes quanto o bipolo planejado. Entende-se por equivalente de rede estático a representação reduzida do sistema elétrico, capaz de reproduzir comportamento similar ao da rede completa, em regime permanente e após a ocorrência de perturbações. O equivalente de rede estático, normalmente, é constituído por:

- i. Modelagem estática de todos os equipamentos da região de interesse do estudo, denominada rede retida;
- ii. Modelagem dos demais equipamentos, externos à rede retida, através de impedâncias (ou transformações) equivalentes e de fontes de tensão atrás de impedância, conhecidas como equivalentes de Thévenin.

O escopo desse produto contempla:

1. Quatro casos de fluxo de potência e de curto-circuito, disponibilizados pela EPE, respectivamente, no formato do programa ANAREDE (Análise de Redes Elétricas) e ANAFAS (Análise de Faltas Simultâneas);
2. Cálculo dos equivalentes de rede no programa ANAFAS, em função das redes retidas determinadas pela EPE.
3. Validação dos curtos-circuitos mediante comparação, no ANAFAS, do caso correspondente à rede elétrica completa e do caso correspondente a rede elétrica reduzida (para os quartos cenários de curto-circuito);
4. Modelagem da rede equivalente no PSCAD<sup>TM</sup>.
5. Validação dos curtos-circuitos mediante comparação do caso correspondente à rede elétrica completa no ANAFAS e do caso correspondente a rede elétrica reduzida no PSCAD<sup>TM</sup> (para os quartos cenários de curto-circuito);
6. Validação dos fluxos de potência mediante comparação, no ANAREDE, do caso correspondente à rede elétrica completa e do caso correspondente a rede elétrica reduzida modelada no PSCAD<sup>TM</sup> (para os quartos cenários de fluxo de potência).

---

### 3 CONCLUSÕES

Conforme apresentado no Item 5, os erros resultantes da comparação dos valores das potências de curto-circuito para as barras conversoras de elos CCAT (barras 0) e sua primeira vizinhança (barras 1), nos casos de referência disponibilizados pela EPE, em formato ANAFAS, e nos modelos desenvolvidos no PSCAD™, foram inferiores às tolerâncias máximas permitidas, apresentadas na Tabela 5.2.

Além disso, verifica-se que o ponto de operação dos equivalentes estáticos desenvolvidos no PSCAD está compatível com os casos de referência em formato ANAREDE disponibilizados pela EPE, ou seja, dentro da tolerância máxima apresentada na Tabela 5.1.

Conclui-se, portanto, que as redes equivalentes desenvolvidas no ambiente PSCAD™ são compatíveis com as bases de dados no formato ANAFAS e ANAREDE, tornando-as uma base adequada para a elaboração do produto 2.

---

## 4 MODELAGEM DA REDE E DADOS CONSIDERADOS

### 4.1 BASE DE DADOS

Quatro casos de fluxo de potência e de curto-circuito, disponibilizados pela EPE, no formato do programa ANAREDE e ANAFAS, foram utilizados para a modelagem dos equivalentes de rede estáticos no programa PSCAD™ e são apresentados a seguir:

- A. Caso A - CEN1 (2030) \* carga leve \* Bip G. Aranha + Obras NE
- B. Caso B - CEN1 (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE;
- C. Caso C - CEN2 (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE; e
- D. Caso D - CEN3 (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE.

## 4.2 METODOLOGIA ADOTADA

A rede equivalente foi construída no programa Análise de Falhas Simultâneas (ANAFAS), versão 7.5.0. Todas as subestações conversoras foram tratadas como barras zero, isto é, como pontos de partida para representação da rede equivalente. A rede foi expandida seguindo o critério de, ao menos, 2 barras entre as barras zero e as barras de fronteira ou distância mínima de 300 km, de modo a representar o efeito das ondas trafegantes [2], [3]. O fluxograma da Figura 4.1 ilustra todos os procedimentos utilizados para construir os equivalentes de rede estáticos.

É importante ressaltar que os referidos critérios foram adotados de forma referencial, para a definição de uma versão inicial dos equivalentes de redes e precisaram ser flexibilizados, pontualmente, para otimização do tempo de execução das simulações e redução da complexidade do modelo.

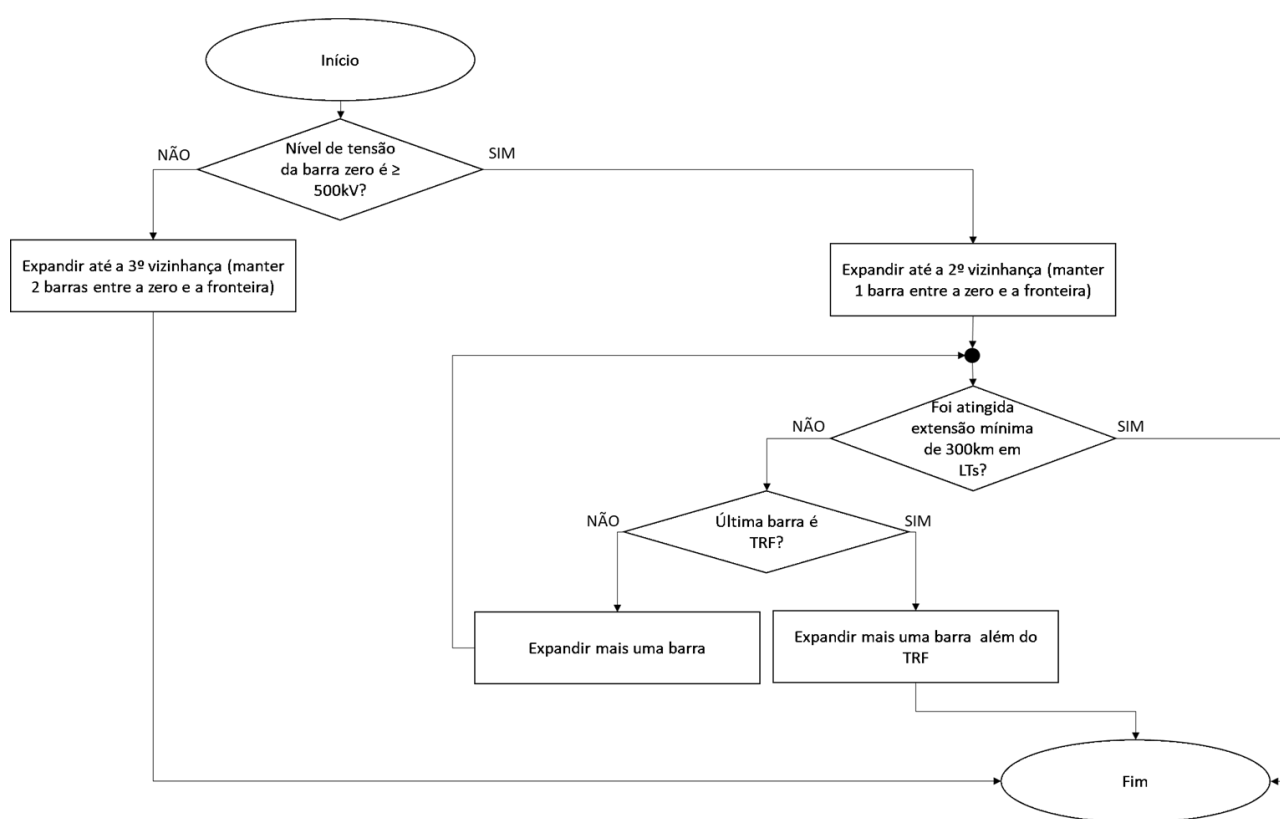


Figura 4.1 – Fluxograma para expansão de cada ramo “i” a partir da barra zero

Em seguida, a rede foi modelada no programa PSCAD™, versão 5.0.1, e validada em relação as potências de curto-circuito. Então, ajustou-se o fluxo de potência de modo a representar o caso de referência modelado no programa Análise de Redes Elétricas (ANAREDE), versão 11.06.02. Essa

metodologia se aplicou a todos os cenários analisados. Os diagramas unifilares das redes elétricas equivalentes dos casos A, B, C e D estão apresentados, respectivamente, no Anexo I, Anexo II, Anexo III e Anexo IV.

### 4.3 PARÂMETROS ADOTADOS

Neste item são apresentados os dados utilizados na modelagem da rede, isto é, os dados dos elementos da rede retida e os dados dos elementos gerados no processo de equivalência da rede que são os equivalentes próprios, as impedâncias de transferência e os transformadores de transferência.

#### 4.3.1 Linhas de Transmissão

As linhas de transmissão da rede CA foram representadas pelo modelo de parâmetros constantes e distribuídos (Bergeron). Ressalta-se que as linhas com comprimento menor que 20 km foram modeladas como Pi equivalente. Na Tabela 4.1 encontram-se os dados das linhas utilizados nos equivalentes de rede.

Tabela 4.1 – Parâmetros Distribuídos das Linhas de Transmissão

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | 443        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3562                    | 1.1570                     | 0.3160                     |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | 443        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3562                    | 1.1570                     | 0.3160                     |
| ACAPD1CAP500  | PDACA1CAP500    | 1  | 415        | 500    | 0.0166                    | 0.2562                    | 0.1712                    | 0.3375                    | 1.2900                     | 0.3275                     |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | 415        | 500    | 0.0175                    | 0.2686                    | 0.1614                    | 0.2978                    | 1.3007                     | 0.3336                     |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | 413        | 500    | 0.0139                    | 0.1929                    | 0.1149                    | 0.2981                    | 1.3020                     | 0.3332                     |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | 413        | 500    | 0.0139                    | 0.1929                    | 0.1149                    | 0.2981                    | 1.3021                     | 0.3332                     |
| IMP-P1CAP500  | PDUT-1CAP500    | 1  | 388        | 500    | 0.0256                    | 0.3209                    | 0.1941                    | 0.3369                    | 1.3112                     | 0.3274                     |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | 388        | 500    | 0.0171                    | 0.2658                    | 0.1644                    | 0.4210                    | 1.3580                     | 0.3696                     |
| TUCR-2-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | 380        | 500    | 0.0183                    | 0.2612                    | 0.1555                    | 0.2985                    | 1.3008                     | 0.3334                     |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | 379        | 500    | 0.0176                    | 0.2661                    | 0.1616                    | 0.3288                    | 1.1448                     | 0.3075                     |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | 375        | 500    | 0.0134                    | 0.2133                    | 0.1372                    | 0.2965                    | 1.0150                     | 0.2438                     |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | 375        | 500    | 0.0134                    | 0.2133                    | 0.1372                    | 0.2965                    | 1.0150                     | 0.2438                     |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | 370        | 500    | 0.0140                    | 0.1936                    | 0.1145                    | 0.2985                    | 1.2999                     | 0.3336                     |
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | 365        | 500    | 0.0138                    | 0.2206                    | 0.1315                    | 0.0138                    | 1.0857                     | 0.3259                     |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | 350        | 500    | 0.0172                    | 0.2782                    | 0.1694                    | 0.4216                    | 1.3570                     | 0.3438                     |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | 350        | 500    | 0.0172                    | 0.2782                    | 0.1694                    | 0.4216                    | 1.3570                     | 0.3438                     |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | 347        | 500    | 0.0180                    | 0.2689                    | 0.1621                    | 0.2988                    | 1.2994                     | 0.3337                     |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | 343        | 500    | 0.0243                    | 0.3579                    | 0.2148                    | 0.3376                    | 1.3103                     | 0.3274                     |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | 342        | 500    | 0.0184                    | 0.2690                    | 0.1611                    | 0.4320                    | 1.1469                     | 0.2754                     |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | 337        | 500    | 0.0173                    | 0.2704                    | 0.1616                    | 0.4824                    | 1.4971                     | 0.2795                     |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | 332        | 500    | 0.0250                    | 0.3110                    | 0.1871                    | 0.3418                    | 1.4346                     | 0.3229                     |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | 332        | 500    | 0.0250                    | 0.3110                    | 0.1871                    | 0.3418                    | 1.4346                     | 0.3229                     |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | 331        | 500    | 0.0171                    | 0.2983                    | 0.1783                    | 0.3444                    | 1.4118                     | 0.3057                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | 329        | 500    | 0.0175                    | 0.2938                    | 0.1780                    | 0.3091                    | 1.2558                     | 0.3311                     |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | 327        | 500    | 0.0176                    | 0.2955                    | 0.1769                    | 0.3532                    | 1.3965                     | 0.3031                     |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | 327        | 500    | 0.0260                    | 0.3276                    | 0.1964                    | 0.4232                    | 1.2649                     | 0.3338                     |
| TUCR-1-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | 324        | 500    | 0.0172                    | 0.2701                    | 0.1621                    | 0.5625                    | 1.3726                     | 0.2783                     |
| AVERML-SP440  | R.PRET-SP440    | 1  | 323        | 440    | 0.0261                    | 0.3480                    | 0.2087                    | 0.4087                    | 1.4226                     | 0.3552                     |
| ASSIS--SP440  | SUMARE-SP440    | 1  | 321        | 440    | 0.0276                    | 0.3409                    | 0.2037                    | 0.2996                    | 1.3018                     | 0.3330                     |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 2  | 319        | 500    | 0.0189                    | 0.2719                    | 0.1627                    | 0.3275                    | 1.4521                     | 0.2798                     |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | 318        | 500    | 0.0175                    | 0.2937                    | 0.1783                    | 0.3054                    | 1.2507                     | 0.3347                     |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | 318        | 500    | 0.0175                    | 0.2937                    | 0.1783                    | 0.3054                    | 1.2507                     | 0.3347                     |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | 310        | 500    | 0.0170                    | 0.2669                    | 0.1601                    | 0.4589                    | 1.4691                     | 0.2752                     |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | 310        | 500    | 0.0170                    | 0.2669                    | 0.1601                    | 0.4589                    | 1.4691                     | 0.2752                     |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | 310        | 500    | 0.0181                    | 0.2737                    | 0.1758                    | 0.3266                    | 1.1748                     | 0.2600                     |
| AVERML-SP440  | ARARAQ-SP440    | 1  | 309        | 440    | 0.0264                    | 0.3448                    | 0.2084                    | 0.2995                    | 1.3007                     | 0.3333                     |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | 307        | 500    | 0.0174                    | 0.2626                    | 0.1590                    | 0.3824                    | 1.0985                     | 0.3025                     |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | 307        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3207                    | 1.4007                     | 0.3072                     |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | 307        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3207                    | 1.4007                     | 0.3072                     |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | 298        | 500    | 0.0173                    | 0.2678                    | 0.1627                    | 0.3442                    | 1.0357                     | 0.3018                     |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | 294        | 500    | 0.0173                    | 0.2691                    | 0.1614                    | 0.3398                    | 1.2579                     | 0.2750                     |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | 294        | 500    | 0.0173                    | 0.2677                    | 0.1628                    | 0.3441                    | 1.0351                     | 0.3020                     |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | 292        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3209                    | 1.4006                     | 0.3072                     |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | 292        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.3209                    | 1.4006                     | 0.3072                     |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | 290        | 500    | 0.0171                    | 0.2680                    | 0.1615                    | 0.4069                    | 1.5930                     | 0.2774                     |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | 284        | 500    | 0.0177                    | 0.3116                    | 0.1879                    | 0.3015                    | 1.2335                     | 0.3250                     |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | 284        | 500    | 0.0177                    | 0.3116                    | 0.1879                    | 0.3015                    | 1.2335                     | 0.3250                     |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | 281        | 500    | 0.0139                    | 0.1920                    | 0.1154                    | 0.2704                    | 0.8934                     | 0.1962                     |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-ACAP500    | 1  | 267        | 500    | 0.0188                    | 0.2670                    | 0.1614                    | 0.2456                    | 1.1075                     | 0.2729                     |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-BCAP500    | 1  | 267        | 500    | 0.0188                    | 0.2670                    | 0.1614                    | 0.2359                    | 0.9435                     | 0.2720                     |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | 259        | 500    | 0.0173                    | 0.2653                    | 0.1605                    | 0.2224                    | 0.9293                     | 0.2702                     |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | 259        | 500    | 0.0173                    | 0.2653                    | 0.1605                    | 0.2224                    | 0.9293                     | 0.2702                     |
| TAUBA2-SP500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | 258        | 500    | 0.0182                    | 0.3101                    | 0.1863                    | 0.4301                    | 1.1759                     | 0.3141                     |
| BR.SUL-DF345  | CORUMB-GO345    | 1  | 254        | 345    | 0.0340                    | 0.3606                    | 0.2175                    | 0.3397                    | 1.3202                     | 0.3226                     |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | 254        | 500    | 0.0163                    | 0.2573                    | 0.1631                    | 0.3204                    | 1.2026                     | 0.3119                     |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | 251        | 500    | 0.0188                    | 0.2728                    | 0.1608                    | 0.2801                    | 0.9805                     | 0.2520                     |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | 249        | 500    | 0.0238                    | 0.3465                    | 0.2106                    | 0.3528                    | 1.3195                     | 0.3219                     |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | 249        | 500    | 0.0177                    | 0.2751                    | 0.1532                    | 0.3197                    | 1.2002                     | 0.3125                     |
| EMBORG-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | 248        | 500    | 0.0243                    | 0.3497                    | 0.2099                    | 0.3393                    | 1.3132                     | 0.3265                     |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | 248        | 500    | 0.0177                    | 0.2651                    | 0.1620                    | 0.3414                    | 1.2937                     | 0.3182                     |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | 248        | 500    | 0.0177                    | 0.2666                    | 0.1630                    | 0.3625                    | 1.1649                     | 0.3151                     |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | 244        | 500    | 0.0172                    | 0.2676                    | 0.1609                    | 0.3274                    | 1.2358                     | 0.2721                     |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 1  | 244        | 500    | 0.0244                    | 0.3469                    | 0.2094                    | 0.3812                    | 1.4104                     | 0.3294                     |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | 243        | 500    | 0.0214                    | 0.3292                    | 0.1861                    | 0.3949                    | 1.3661                     | 0.2915                     |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | 239        | 500    | 0.0217                    | 0.3145                    | 0.1896                    | 0.2576                    | 1.1189                     | 0.3079                     |
| MARABA-PA500  | AC-MA1CAP500    | 1  | 238        | 500    | 0.0185                    | 0.2821                    | 0.1563                    | 0.2994                    | 1.2984                     | 0.3338                     |
| MARABA-PA500  | AC-MA2CAP500    | 1  | 237        | 500    | 0.0186                    | 0.2833                    | 0.1556                    | 0.3002                    | 1.3018                     | 0.3329                     |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | 234        | 500    | 0.0242                    | 0.3221                    | 0.1955                    | 0.1973                    | 1.5360                     | 0.3191                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | 229        | 500    | 0.0241                    | 0.3560                    | 0.2158                    | 0.4079                    | 1.3316                     | 0.3015                     |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | 229        | 500    | 0.0241                    | 0.3564                    | 0.2152                    | 0.4078                    | 1.3314                     | 0.3015                     |
| SILVAN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | 229        | 500    | 0.0230                    | 0.3463                    | 0.2082                    | 0.3664                    | 1.4322                     | 0.3189                     |
| TRIADC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | 227        | 500    | 0.0142                    | 0.2532                    | 0.1701                    | 0.2186                    | 0.9524                     | 0.2875                     |
| TRIADC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | 227        | 500    | 0.0142                    | 0.2532                    | 0.1701                    | 0.2186                    | 0.9524                     | 0.2875                     |
| TUCR-1-PA500  | MARAB2CAP500    | 1  | 223        | 500    | 0.0259                    | 0.3262                    | 0.1971                    | 0.4279                    | 1.2652                     | 0.3315                     |
| TUCR-1-PA500  | MARAB1CAP500    | 1  | 221        | 500    | 0.0172                    | 0.2687                    | 0.1626                    | 0.4010                    | 1.3802                     | 0.2749                     |
| SILVAN-GO500  | EMBORC-MG500    | 1  | 220        | 500    | 0.0222                    | 0.3480                    | 0.2078                    | 0.3480                    | 0.3822                     | 0.3155                     |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | 219        | 500    | 0.0140                    | 0.1917                    | 0.1155                    | 0.3059                    | 1.1980                     | 0.3165                     |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | 218        | 500    | 0.0172                    | 0.2664                    | 0.1614                    | 0.3239                    | 1.2235                     | 0.2722                     |
| TERES4-PI500  | G.AРАН-MA500    | 91 | 216        | 500    | 0.0143                    | 0.1923                    | 0.1154                    | 0.3199                    | 1.2001                     | 0.3125                     |
| TUCR-2-PA500  | MARAB3CAP500    | 1  | 216        | 500    | 0.0175                    | 0.2685                    | 0.1627                    | 0.3576                    | 1.4567                     | 0.2752                     |
| TUCR-2-PA500  | MARAB4CAP500    | 1  | 216        | 500    | 0.0175                    | 0.2685                    | 0.1627                    | 0.3967                    | 1.6074                     | 0.2757                     |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | 214        | 500    | 0.0175                    | 0.2938                    | 0.1780                    | 0.3098                    | 1.2554                     | 0.3311                     |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | 214        | 500    | 0.0175                    | 0.2938                    | 0.1780                    | 0.3098                    | 1.2554                     | 0.3311                     |
| I.SOLT-SP440  | MIRAS2-SP440    | 2  | 212        | 440    | 0.0274                    | 0.3144                    | 0.1885                    | 0.3074                    | 1.1492                     | 0.3129                     |
| ITUMBI-MG500  | MARIMB-MG500    | 1  | 212        | 500    | 0.0253                    | 0.3505                    | 0.2095                    | 0.3676                    | 1.4316                     | 0.3952                     |
| I.SOLT-SP440  | MIRAS2-SP440    | 1  | 211        | 440    | 0.0275                    | 0.3152                    | 0.1881                    | 0.3082                    | 1.1520                     | 0.3122                     |
| SSIMAO-MG500  | MARIM2-MG500    | 1  | 210        | 500    | 0.0230                    | 0.3460                    | 0.2083                    | 0.3678                    | 1.4312                     | 0.3183                     |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | 205        | 500    | 0.0250                    | 0.3220                    | 0.1958                    | 0.3958                    | 1.3626                     | 0.2914                     |
| LCBARR-MG345  | POCOS--MG345    | 2  | 202        | 345    | 0.0356                    | 0.3712                    | 0.2255                    | 0.2028                    | 1.5829                     | 0.3792                     |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 1  | 202        | 500    | 0.0228                    | 0.3509                    | 0.2129                    | 0.4274                    | 1.6069                     | 0.3583                     |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | 202        | 500    | 0.0230                    | 0.3460                    | 0.2083                    | 0.3662                    | 1.4310                     | 0.3191                     |
| BESPER-MA230  | TERES--PI230    | 1  | 201        | 230    | 0.0966                    | 0.5117                    | 0.3167                    | 0.2996                    | 1.1987                     | 0.3708                     |
| BESPER-MA230  | TERES--PI230    | 2  | 201        | 230    | 0.0971                    | 0.5107                    | 0.3134                    | 0.2996                    | 1.1987                     | 0.3708                     |
| ADRIAN-RJ345  | ITUTIN-MG345    | 1  | 200        | 345    | 0.0397                    | 0.3911                    | 0.2361                    | 0.3894                    | 1.4552                     | 0.3961                     |
| ADRIAN-RJ345  | ITUTIN-MG345    | 2  | 200        | 345    | 0.0339                    | 0.3724                    | 0.2265                    | 0.3903                    | 1.4566                     | 0.3802                     |
| FURNAS-MG345  | ITUTIN-MG345    | 1  | 199        | 345    | 0.0397                    | 0.3906                    | 0.2363                    | 0.4457                    | 1.3532                     | 0.3961                     |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 2  | 199        | 500    | 0.0232                    | 0.3562                    | 0.2097                    | 0.3002                    | 1.3015                     | 0.3330                     |
| LCBARR-MG345  | POCOS--MG345    | 1  | 198        | 345    | 0.0340                    | 0.3725                    | 0.2263                    | 0.2073                    | 1.6221                     | 0.3805                     |
| G.AРАН-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | 196        | 500    | 0.0177                    | 0.2685                    | 0.1607                    | 0.2943                    | 1.1775                     | 0.2903                     |
| P.DUTR-MA500  | MIRAND-MA500    | 2  | 196        | 500    | 0.0171                    | 0.2663                    | 0.1642                    | 0.3922                    | 1.4495                     | 0.3682                     |
| G.AРАН-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | 194        | 500    | 0.0176                    | 0.2681                    | 0.1612                    | 0.3226                    | 1.1276                     | 0.2885                     |
| SGOTAR-MG500  | NPONTE-MG500    | 1  | 194        | 500    | 0.0242                    | 0.3484                    | 0.2262                    | 0.2996                    | 1.2985                     | 0.3337                     |
| LEOPOL-MG500  | TRIADC-RJ500    | 91 | 191        | 500    | 0.0175                    | 0.2937                    | 0.1783                    | 0.3059                    | 1.2504                     | 0.3347                     |
| LEOPOL-MG500  | TRIADC-RJ500    | 92 | 191        | 500    | 0.0175                    | 0.2937                    | 0.1783                    | 0.3059                    | 1.2504                     | 0.3347                     |
| PARACA-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | 188        | 500    | 0.0170                    | 0.2679                    | 0.1624                    | 0.3547                    | 1.5022                     | 0.3630                     |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | 187        | 500    | 0.0234                    | 0.3428                    | 0.2074                    | 0.2105                    | 1.0029                     | 0.3945                     |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 2  | 187        | 500    | 0.0234                    | 0.3428                    | 0.2074                    | 0.2105                    | 1.0029                     | 0.3945                     |
| POCOS--MG345  | GUARUL-SP345    | 2  | 185        | 345    | 0.0397                    | 0.3910                    | 0.2359                    | 0.4561                    | 1.3446                     | 0.3951                     |
| POCOS--MG345  | GUARUL-SP345    | 1  | 183        | 345    | 0.0398                    | 0.3906                    | 0.2358                    | 0.4562                    | 1.3442                     | 0.3950                     |
| BESPER-MA500  | G.AРАН-MA500    | 91 | 182        | 500    | 0.0182                    | 0.3077                    | 0.1882                    | 0.3199                    | 1.2001                     | 0.3125                     |
| ITUMBI-MG500  | NPONT3-MG500    | 91 | 182        | 500    | 0.0253                    | 0.3679                    | 0.2112                    | 0.3490                    | 1.3983                     | 0.3520                     |
| JAGUAR-MG345  | PIMENT-MG345    | 1  | 182        | 345    | 0.0350                    | 0.3750                    | 0.2274                    | 0.3403                    | 1.3217                     | 0.3222                     |
| JAGUAR-MG345  | PIMENT-MG345    | 2  | 182        | 345    | 0.0350                    | 0.3752                    | 0.2268                    | 0.3404                    | 1.3219                     | 0.3221                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | 182        | 500    | 0.0259                    | 0.3257                    | 0.1972                    | 0.3348                    | 1.3823                     | 0.3310                     |
| T.PRET-SP500  | C.PAUL-SP500    | 2  | 181        | 500    | 0.0172                    | 0.2642                    | 0.1598                    | 0.2979                    | 1.1544                     | 0.2682                     |
| ITUMBI-MG345  | BANDEI-GO345    | 1  | 180        | 345    | 0.0341                    | 0.3743                    | 0.2251                    | 0.3399                    | 1.3201                     | 0.3226                     |
| ITUMBI-MG345  | BANDEI-GO345    | 2  | 180        | 345    | 0.0341                    | 0.3743                    | 0.2251                    | 0.3399                    | 1.3201                     | 0.3226                     |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | 180        | 500    | 0.0173                    | 0.2692                    | 0.1624                    | 0.4022                    | 1.4872                     | 0.2734                     |
| ARARAQ-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | 177        | 500    | 0.0228                    | 0.3504                    | 0.2131                    | 0.1950                    | 1.5232                     | 0.3576                     |
| TAQUAR-SP440  | ASSIS--SP440    | 1  | 177        | 440    | 0.0266                    | 0.3344                    | 0.2014                    | 0.3005                    | 1.3024                     | 0.3327                     |
| C.M.2-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | 176        | 500    | 0.0187                    | 0.2671                    | 0.1619                    | 0.3978                    | 1.3481                     | 0.2721                     |
| C.M.1-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | 174        | 500    | 0.0170                    | 0.2701                    | 0.1643                    | 0.3573                    | 1.3187                     | 0.2761                     |
| C.M.3-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | 174        | 500    | 0.0190                    | 0.2651                    | 0.1609                    | 0.3801                    | 1.0824                     | 0.2698                     |
| R.PRET-SP440  | S.BARB-SP440    | 1  | 174        | 440    | 0.0249                    | 0.3399                    | 0.2071                    | 0.3674                    | 1.3528                     | 0.3471                     |
| ARARAQ-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | 172        | 500    | 0.0228                    | 0.3502                    | 0.2131                    | 0.1956                    | 1.5241                     | 0.3576                     |
| MARIMB-MG500  | AVERME-SP500    | 1  | 171        | 500    | 0.0230                    | 0.3538                    | 0.2107                    | 0.3006                    | 1.3027                     | 0.3327                     |
| ITUMBI-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | 166        | 500    | 0.0229                    | 0.3521                    | 0.2119                    | 0.1980                    | 1.5370                     | 0.3188                     |
| MIRAS2-SP440  | ARARAQ-SP440    | 1  | 166        | 440    | 0.0270                    | 0.3177                    | 0.1920                    | 0.1900                    | 0.9600                     | 0.3177                     |
| C.PAUL-SP500  | B.FLUM-RJ500    | 1  | 165        | 500    | 0.0171                    | 0.2636                    | 0.1605                    | 0.2397                    | 1.1847                     | 0.2692                     |
| FURNAS-MG345  | VARGI4-MG345    | 1  | 165        | 345    | 0.0338                    | 0.3750                    | 0.2252                    | 0.2096                    | 1.6311                     | 0.3447                     |
| MIRAS2-SP440  | ARARAQ-SP440    | 2  | 165        | 440    | 0.0275                    | 0.3155                    | 0.1879                    | 0.3085                    | 1.1529                     | 0.3119                     |
| T.PRET-SP500  | LORENA-SP500    | 1  | 164        | 500    | 0.0232                    | 0.3519                    | 0.2108                    | 0.3006                    | 1.3030                     | 0.3326                     |
| C.PAUL-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | 159        | 500    | 0.0231                    | 0.3497                    | 0.2132                    | 0.2050                    | 1.5686                     | 0.3575                     |
| ESTREI-MG500  | NPONTE-MG500    | 1  | 158        | 500    | 0.0250                    | 0.3600                    | 0.2187                    | 0.3402                    | 1.3306                     | 0.3661                     |
| SAMAMB-DF345  | BANDEI-GO345    | 1  | 157        | 345    | 0.0321                    | 0.3524                    | 0.2385                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| MALGR2-MG345  | PCOLOM-MG345    | 1  | 155        | 345    | 0.0340                    | 0.3736                    | 0.2242                    | 0.3408                    | 1.3234                     | 0.3218                     |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | 155        | 500    | 0.0175                    | 0.3101                    | 0.1886                    | 0.3872                    | 1.3604                     | 0.2895                     |
| POCOS--MG500  | ITAJU3-MG500    | 1  | 143        | 500    | 0.0228                    | 0.3520                    | 0.2118                    | 0.3643                    | 1.4203                     | 0.3187                     |
| AVERML-SP440  | I.SOLT-SP440    | 1  | 142        | 440    | 0.0262                    | 0.3455                    | 0.2014                    | 0.3008                    | 1.3038                     | 0.3324                     |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | 142        | 500    | 0.0142                    | 0.2423                    | 0.1776                    | 0.2993                    | 1.2971                     | 0.3341                     |
| C.PAUL-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | 141        | 500    | 0.0233                    | 0.3512                    | 0.2127                    | 0.5121                    | 1.9088                     | 0.3567                     |
| ASSIS--SP440  | BAURU--SP440    | 1  | 138        | 440    | 0.0255                    | 0.3342                    | 0.2019                    | 0.2394                    | 1.1270                     | 0.2865                     |
| P.DUTR-MA500  | SALOPE-MA500    | 1  | 136        | 500    | 0.0180                    | 0.3253                    | 0.1970                    | 0.2724                    | 0.9029                     | 0.2962                     |
| RIBEIR-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | 136        | 500    | 0.0231                    | 0.3470                    | 0.2077                    | 0.3690                    | 1.4352                     | 0.3173                     |
| ITUMBI-MG500  | EMBORG-MG500    | 1  | 135        | 500    | 0.0242                    | 0.3568                    | 0.2154                    | 0.4079                    | 1.3306                     | 0.3016                     |
| MARIMB-MG500  | MRAGUD-SP500    | 1  | 134        | 500    | 0.0245                    | 0.3486                    | 0.2275                    | 0.2993                    | 1.2973                     | 0.3340                     |
| FURNAS-MG345  | POCOS--MG345    | 1  | 132        | 345    | 0.0397                    | 0.3896                    | 0.2365                    | 0.4571                    | 1.3481                     | 0.3951                     |
| FURNAS-MG345  | POCOS--MG345    | 2  | 132        | 345    | 0.0397                    | 0.3896                    | 0.2365                    | 0.4571                    | 1.3481                     | 0.3951                     |
| LUZIAN-GO500  | PARACA-MG500    | 1  | 128        | 500    | 0.0183                    | 0.2782                    | 0.1694                    | 0.3105                    | 1.3085                     | 0.2835                     |
| CAMPIN-SP345  | POCOS--MG345    | 1  | 127        | 345    | 0.0339                    | 0.3713                    | 0.2272                    | 0.4022                    | 1.2096                     | 0.3795                     |
| ARARAQ-SP440  | PIRACI-SP440    | 1  | 125        | 440    | 0.0269                    | 0.3167                    | 0.1925                    | 0.1894                    | 0.9572                     | 0.3186                     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | 122        | 500    | 0.0207                    | 0.3113                    | 0.1901                    | 0.3209                    | 1.0769                     | 0.3322                     |
| MACAE--RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 1  | 122        | 345    | 0.0344                    | 0.3713                    | 0.2269                    | 0.1565                    | 1.6348                     | 0.3794                     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | 120        | 500    | 0.0191                    | 0.2948                    | 0.1710                    | 0.3300                    | 1.1650                     | 0.3663                     |
| ESTREI-MG500  | RIBEIR-SP500    | 1  | 118        | 500    | 0.0230                    | 0.3466                    | 0.2079                    | 0.3686                    | 1.4335                     | 0.3177                     |
| MIRAND-MA500  | SLUIS2-MA500    | 3  | 116        | 500    | 0.0156                    | 0.2450                    | 0.1680                    | 0.3970                    | 1.3513                     | 0.3035                     |
| SPELAD-PA500  | ITACAI-PA500    | 1  | 114        | 500    | 0.0180                    | 0.2689                    | 0.1621                    | 0.3285                    | 1.2169                     | 0.2710                     |
| VARGI4-MG345  | ITUTIN-MG345    | 1  | 114        | 345    | 0.0338                    | 0.3750                    | 0.2252                    | 0.2097                    | 1.6311                     | 0.3448                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ESTREI-MG345  | FURNAS-MG345    | 1  | 113        | 345    | 0.0329                    | 0.3519                    | 0.2380                    | 0.3415                    | 1.3258                     | 0.3212                     |
| VGRAND-MG345  | LCBARR-MG345    | 1  | 112        | 345    | 0.0342                    | 0.3742                    | 0.2254                    | 0.3435                    | 1.1519                     | 0.3762                     |
| COMPRJ-RJ345  | LAGOS--RJ345    | 1  | 111        | 345    | 0.0336                    | 0.3631                    | 0.2247                    | 0.1816                    | 1.4985                     | 0.3440                     |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 1  | 111        | 500    | 0.0173                    | 0.2680                    | 0.1623                    | 0.3461                    | 1.0351                     | 0.3012                     |
| ANGRA--RJ500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | 109        | 500    | 0.0233                    | 0.3493                    | 0.2136                    | 0.3168                    | 0.9571                     | 0.3563                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARAS-SP440    | 1  | 108        | 440    | 0.0247                    | 0.3059                    | 0.0714                    | 0.3806                    | 1.2576                     | 0.1311                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARAS-SP440    | 2  | 108        | 440    | 0.0247                    | 0.3059                    | 0.0714                    | 0.3806                    | 1.2576                     | 0.1311                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARA2-SP440    | 3  | 108        | 440    | 0.0024                    | 0.0457                    | 1.4039                    | 0.0288                    | 0.1444                     | 0.3315                     |
| TAUBAT-SP500  | T.PRET-SP500    | 1  | 108        | 500    | 0.0247                    | 0.3346                    | 0.2028                    | 0.3903                    | 1.2007                     | 0.3387                     |
| ADRIAN-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 1  | 107        | 345    | 0.0336                    | 0.3727                    | 0.2285                    | 0.2014                    | 1.5675                     | 0.3817                     |
| ASSIS--SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | 107        | 440    | 0.0255                    | 0.3303                    | 0.2030                    | 0.3003                    | 1.3014                     | 0.3330                     |
| JAGUAR-MG500  | NPONTE-MG500    | 1  | 106        | 500    | 0.0242                    | 0.3567                    | 0.2154                    | 0.3539                    | 1.3173                     | 0.3597                     |
| SLUIS2-MA230  | MIRAND-MA230    | 1  | 105        | 230    | 0.1054                    | 0.5033                    | 0.3035                    | 0.4880                    | 1.6713                     | 0.5066                     |
| ANGRA--RJ500  | C.PAUL-SP500    | 1  | 104        | 500    | 0.0225                    | 0.3510                    | 0.2125                    | 0.1991                    | 1.4823                     | 0.3550                     |
| ARARAQ-SP440  | BAURU--SP440    | 1  | 104        | 440    | 0.0243                    | 0.3193                    | 0.1960                    | 0.2398                    | 1.1292                     | 0.2859                     |
| FURNAS-MG345  | MASCAR-MG345    | 1  | 104        | 345    | 0.0401                    | 0.3926                    | 0.2348                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 1  | 102        | 525    | 0.0139                    | 0.1909                    | 0.1153                    | 0.2038                    | 0.7723                     | 0.2534                     |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 2  | 102        | 525    | 0.0139                    | 0.1909                    | 0.1153                    | 0.2038                    | 0.7723                     | 0.2534                     |
| ANGRA--RJ500  | ZOESTE-RJ500    | 1  | 98         | 500    | 0.0236                    | 0.3486                    | 0.2128                    | 0.3117                    | 0.8982                     | 0.3549                     |
| F.DIAS-SP440  | TAUBAT-SP440    | 1  | 97         | 440    | 0.0253                    | 0.3234                    | 0.1954                    | 0.3363                    | 0.9799                     | 0.3260                     |
| IBIUNA-SP345  | TPRET1-SP345    | 1  | 97         | 345    | 0.0231                    | 0.3201                    | 0.1924                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| SSIMAO-MG500  | AVERME-SP500    | 1  | 96         | 500    | 0.0249                    | 0.3647                    | 0.2206                    | 0.3007                    | 1.3033                     | 0.3325                     |
| BJARDI-SP440  | F.DIAS-SP440    | 2  | 92         | 440    | 0.0227                    | 0.2890                    | 0.2104                    | 0.3000                    | 1.3001                     | 0.3333                     |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | 91         | 500    | 0.0242                    | 0.3493                    | 0.2095                    | 0.4047                    | 1.3853                     | 0.3203                     |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | 91         | 500    | 0.0249                    | 0.3884                    | 0.1998                    | 0.1920                    | 1.5161                     | 0.3269                     |
| SAMAMB-DF345  | PIRINE-GO345    | 1  | 90         | 345    | 0.0343                    | 0.3717                    | 0.2252                    | 0.1833                    | 1.9370                     | 0.4504                     |
| JAGUAR-MG345  | VGRAND-MG345    | 1  | 89         | 345    | 0.0368                    | 0.3755                    | 0.2257                    | 0.3859                    | 1.5265                     | 0.3643                     |
| CAMPIN-SP345  | GUARUL-SP345    | 1  | 88         | 345    | 0.0342                    | 0.3742                    | 0.2254                    | 0.3385                    | 1.1507                     | 0.3760                     |
| EMBORG-MG500  | NPONTE-MG500    | 2  | 88         | 500    | 0.0257                    | 0.3530                    | 0.2200                    | 0.1398                    | 0.6818                     | 0.3312                     |
| EMBORG-MG500  | NPONTE-MG500    | 1  | 87         | 500    | 0.0243                    | 0.3574                    | 0.2150                    | 0.4101                    | 1.3376                     | 0.3001                     |
| RESEND-RJ500  | TRIODO-RJ500    | 1  | 87         | 500    | 0.0231                    | 0.3513                    | 0.2126                    | 0.5076                    | 1.9035                     | 0.3552                     |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 1  | 87         | 500    | 0.0230                    | 0.3412                    | 0.2087                    | 0.4142                    | 1.0846                     | 0.4175                     |
| ITATIB-SP500  | IBIUNA-SP500    | 1  | 86         | 500    | 0.0236                    | 0.3484                    | 0.2088                    | 0.2218                    | 0.9123                     | 0.3217                     |
| TAUBAT-SP500  | C.PAUL-SP500    | 1  | 85         | 500    | 0.0224                    | 0.3474                    | 0.2129                    | 0.1931                    | 1.5076                     | 0.3554                     |
| FIRMIN-GO230  | TRINDA-GO230    | 1  | 83         | 230    | 0.0817                    | 0.4853                    | 0.2963                    | 0.4078                    | 1.2873                     | 0.4605                     |
| IBIUNA-SP345  | SUL----SP345    | 1  | 81         | 345    | 0.0198                    | 0.3008                    | 0.1769                    | 0.3400                    | 1.3201                     | 0.3226                     |
| ITUMBI-MG345  | CORUMB-GO345    | 1  | 79         | 345    | 0.0342                    | 0.3607                    | 0.2175                    | 0.3400                    | 1.3199                     | 0.3226                     |
| MARIMB-MG345  | PCOLOM-MG345    | 1  | 77         | 345    | 0.0340                    | 0.3747                    | 0.2254                    | 0.3402                    | 1.3209                     | 0.3224                     |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 2  | 77         | 500    | 0.0238                    | 0.3167                    | 0.1898                    | 0.3944                    | 1.3610                     | 0.2904                     |
| ADRIAN-RJ345  | COMPRJ-RJ345    | 1  | 76         | 345    | 0.0330                    | 0.3647                    | 0.2231                    | 0.3991                    | 1.5082                     | 0.3722                     |
| MASCAR-MG138  | JAGUAR-MG138    | 1  | 76         | 138    | 0.1843                    | 0.5066                    | 0.3069                    | 0.4746                    | 1.4020                     | 0.5119                     |
| IBIUNA-SP345  | GUARUL-SP345    | 1  | 75         | 345    | 0.0174                    | 0.2902                    | 0.1746                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| IBIUNA-SP345  | GUARUL-SP345    | 2  | 75         | 345    | 0.0174                    | 0.2899                    | 0.1746                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| LUZIAN-GO500  | BLESTE-DF500    | 1  | 70         | 500    | 0.0236                    | 0.3530                    | 0.2070                    | 0.2980                    | 1.2917                     | 0.3355                     |
| TAQUAR-SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | 70         | 440    | 0.0250                    | 0.3323                    | 0.2026                    | 0.3540                    | 1.3376                     | 0.3380                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| F.DIAS-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | 69         | 500    | 0.0229                    | 0.3519                    | 0.2119                    | 0.1904                    | 1.4328                     | 0.3535                     |
| MIRAND-MA500  | BACABE-MA500    | 1  | 69         | 500    | 0.0255                    | 0.3116                    | 0.1914                    | 0.2094                    | 0.8335                     | 0.3184                     |
| MIRAND-MA500  | BACABE-MA500    | 2  | 69         | 500    | 0.0174                    | 0.2603                    | 0.1631                    | 0.3111                    | 1.0600                     | 0.3354                     |
| LUZIAN-GO500  | SAMAMB-DF500    | 1  | 67         | 500    | 0.0170                    | 0.2680                    | 0.1623                    | 0.3550                    | 1.5029                     | 0.3628                     |
| LUZIAN-GO500  | BLESTE-DF500    | 2  | 67         | 500    | 0.0236                    | 0.3553                    | 0.2056                    | 0.3014                    | 1.3059                     | 0.3318                     |
| FURNAS-MG345  | PIMENT-MG345    | 1  | 66         | 345    | 0.0401                    | 0.3924                    | 0.2351                    | 0.3549                    | 1.1003                     | 0.3919                     |
| FURNAS-MG345  | PIMENT-MG345    | 2  | 66         | 345    | 0.0340                    | 0.3738                    | 0.2253                    | 0.3625                    | 1.3341                     | 0.3757                     |
| MRAGUD-SP500  | RIBEIR-SP500    | 1  | 65         | 500    | 0.0232                    | 0.4861                    | 0.2711                    | 0.2494                    | 1.0951                     | 0.3935                     |
| IBIUNA-SP345  | INTERL-SP345    | 1  | 61         | 345    | 0.0186                    | 0.2927                    | 0.1733                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| IBIUNA-SP345  | INTERL-SP345    | 2  | 61         | 345    | 0.0186                    | 0.2927                    | 0.1733                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| SALOPE-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | 60         | 500    | 0.0181                    | 0.3271                    | 0.1959                    | 0.2739                    | 0.9082                     | 0.2945                     |
| BJARDI-SP440  | F.DIAS-SP440    | 1  | 58         | 440    | 0.0300                    | 0.3243                    | 0.1932                    | 0.2996                    | 1.2981                     | 0.3338                     |
| PIRINE-GO345  | BANDEI-GO345    | 1  | 58         | 345    | 0.0340                    | 0.3668                    | 0.2278                    | 0.1924                    | 1.5008                     | 0.4555                     |
| ACAILA-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | 57         | 500    | 0.0145                    | 0.2647                    | 0.1644                    | 0.4126                    | 1.3245                     | 0.3361                     |
| V.COND-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | 57         | 500    | 0.0175                    | 0.2695                    | 0.1620                    | 0.2744                    | 0.8837                     | 0.3031                     |
| C.PAUL-SP500  | ITAJU3-MG500    | 1  | 56         | 500    | 0.0233                    | 0.3539                    | 0.2098                    | 0.3681                    | 1.4422                     | 0.4113                     |
| C.PAUL-SP500  | RESEND-RJ500    | 1  | 56         | 500    | 0.0237                    | 0.3485                    | 0.2114                    | 0.3193                    | 1.0595                     | 0.3524                     |
| ADRIA0-RJ500  | GRAJAU-RJ500    | 1  | 55         | 500    | 0.0155                    | 0.3166                    | 0.1830                    | 0.3829                    | 1.3552                     | 0.2868                     |
| EMBU---SP345  | BAIXAD-SP345    | 1  | 55         | 345    | 0.0345                    | 0.3080                    | 0.2626                    | 0.3408                    | 1.3231                     | 0.3218                     |
| EMBU---SP345  | SUL----SP345    | 1  | 55         | 345    | 0.0477                    | 0.4051                    | 0.2120                    | 0.3408                    | 1.3231                     | 0.3218                     |
| N.IGUA-RJ500  | GRAJAU-RJ500    | 1  | 49         | 500    | 0.0153                    | 0.3099                    | 0.1897                    | 0.3215                    | 1.3701                     | 0.3163                     |
| BJARDI-SP440  | SUMARE-SP440    | 1  | 47         | 440    | 0.0247                    | 0.3297                    | 0.1987                    | 0.2990                    | 1.2956                     | 0.3344                     |
| JAGUAR-MG500  | ESTREI-MG500    | 1  | 46         | 500    | 0.0229                    | 0.3445                    | 0.2092                    | 0.3664                    | 1.4249                     | 0.3197                     |
| JAGUAR-MG500  | ESTREI-MG500    | 2  | 46         | 500    | 0.0229                    | 0.3445                    | 0.2092                    | 0.3664                    | 1.4249                     | 0.3197                     |
| MALGR2-MG345  | ITUMBI-MG345    | 1  | 46         | 345    | 0.0339                    | 0.3745                    | 0.2217                    | 0.3370                    | 1.3084                     | 0.3254                     |
| TPRET2-SP345  | DRANGO-SP345    | 1  | 46         | 345    | 0.0369                    | 0.3707                    | 0.2135                    | 0.4439                    | 1.5311                     | 0.3559                     |
| PCOLOM-MG345  | VGRAND-MG345    | 1  | 45         | 345    | 0.0342                    | 0.3742                    | 0.2254                    | 0.3394                    | 1.3178                     | 0.3231                     |
| SMESA1-GO500  | SMESA2-GO500    | 1  | 43         | 500    | 0.0186                    | 0.2704                    | 0.1622                    | 0.2778                    | 0.9714                     | 0.2543                     |
| BACABE-MA500  | SLUIS2-MA500    | 1  | 40         | 500    | 0.0255                    | 0.3109                    | 0.1918                    | 0.2090                    | 0.8318                     | 0.3191                     |
| BACABE-MA500  | SLUIS2-MA500    | 2  | 40         | 500    | 0.0173                    | 0.2598                    | 0.1634                    | 0.3105                    | 1.0577                     | 0.3361                     |
| MARABA-PA500  | ITACAI-PA500    | 1  | 40         | 500    | 0.0181                    | 0.2495                    | 0.1481                    | 0.1553                    | 0.7800                     | 0.2469                     |
| MARABA-PA500  | ITACAI-PA500    | 2  | 40         | 500    | 0.0181                    | 0.2495                    | 0.1481                    | 0.1553                    | 0.7800                     | 0.2469                     |
| ADRIAN-RJ345  | JACARE-RJ345    | 1  | 38         | 345    | 0.0345                    | 0.3920                    | 0.2337                    | 0.4097                    | 1.2303                     | 0.3895                     |
| TRINDA-GO230  | XAVANT-GO230    | 1  | 37         | 230    | 0.0347                    | 0.3418                    | 0.2044                    | 0.2927                    | 1.1098                     | 0.4244                     |
| TRINDA-GO230  | XAVANT-GO230    | 2  | 37         | 230    | 0.0347                    | 0.3420                    | 0.2043                    | 0.2929                    | 1.1104                     | 0.4241                     |
| N.IGUA-RJ345  | JACARE-RJ345    | 2  | 35         | 345    | 0.0347                    | 0.3885                    | 0.2313                    | 0.5404                    | 1.7746                     | 0.3857                     |
| SUL----SP345  | TPRET2-SP345    | 1  | 35         | 345    | 0.0217                    | 0.2937                    | 0.1943                    | 0.3429                    | 1.3314                     | 0.3198                     |
| BAIXAD-SP345  | DRANGO-SP345    | 1  | 33         | 345    | 0.0361                    | 0.3630                    | 0.2181                    | 0.7945                    | 1.9742                     | 0.3636                     |
| ADRIAN-RJ500  | S.JOSE-RJ500    | 1  | 32         | 500    | 0.0149                    | 0.3040                    | 0.1900                    | 0.2866                    | 1.0348                     | 0.3168                     |
| TRI0DC-RJ500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | 32         | 500    | 0.0156                    | 0.2657                    | 0.1598                    | 0.3198                    | 1.1318                     | 0.2663                     |
| TRI0DC-RJ500  | N.IGUA-RJ500    | 2  | 32         | 500    | 0.0156                    | 0.2657                    | 0.1598                    | 0.3198                    | 1.1318                     | 0.2663                     |
| ZOESTE-RJ500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | 31         | 500    | 0.0234                    | 0.3517                    | 0.2112                    | 0.3197                    | 0.9523                     | 0.3520                     |
| CAMPIN-SP500  | ITATIB-SP500    | 2  | 30         | 500    | 0.0250                    | 0.3167                    | 0.1958                    | 0.1834                    | 0.6669                     | 0.3264                     |
| GUARUL-SP345  | DNORD1-SP345    | 1  | 30         | 345    | 0.0397                    | 0.3929                    | 0.2349                    | 0.3400                    | 1.3200                     | 0.3226                     |
| TPRET1-SP345  | LESTE--SP345    | 3  | 30         | 345    | 0.0397                    | 0.3929                    | 0.2092                    | 0.3419                    | 1.3275                     | 0.3208                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| TPRET2-SP345  | LESTE--SP345    | 1  | 30         | 345    | 0.0397                    | 0.3770                    | 0.2092                    | 0.3425                    | 1.3295                     | 0.3202                     |
| TPRET2-SP345  | LESTE--SP345    | 2  | 30         | 345    | 0.0397                    | 0.3730                    | 0.2092                    | 0.3424                    | 1.3291                     | 0.3203                     |
| TRINDA-GO230  | CARAJA-GO230    | 1  | 30         | 230    | 0.0354                    | 0.3626                    | 0.2118                    | 0.3880                    | 1.1818                     | 0.3532                     |
| ITAPET-SP345  | NORDES-SP345    | 1  | 29         | 345    | 0.0345                    | 0.3629                    | 0.2156                    | 0.2401                    | 1.0798                     | 0.3996                     |
| TRIODC-RJ500  | ADRIAN-RJ500    | 1  | 29         | 500    | 0.0259                    | 0.3535                    | 0.2126                    | 0.2262                    | 1.1692                     | 0.3544                     |
| TRIODC-RJ500  | ADRIAN-RJ500    | 2  | 29         | 500    | 0.0259                    | 0.3535                    | 0.2126                    | 0.2262                    | 1.1692                     | 0.3544                     |
| NPONT3-MG500  | NPONTE-MG500    | 91 | 28         | 500    | 0.0284                    | 0.4138                    | 0.1878                    | 0.3200                    | 1.1997                     | 0.3125                     |
| ADRIAN-RJ345  | N.IGUA-RJ345    | 2  | 27         | 345    | 0.0340                    | 0.3704                    | 0.2302                    | 0.3979                    | 1.2343                     | 0.3838                     |
| CAMPIN-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | 27         | 500    | 0.0278                    | 0.3519                    | 0.2091                    | 0.3568                    | 1.3960                     | 0.3486                     |
| TRINDA-GO230  | GOIANI-GO230    | 1  | 27         | 230    | 0.0607                    | 0.3911                    | 0.1783                    | 0.2999                    | 1.1995                     | 0.3705                     |
| S.JOSE-RJ500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | 26         | 500    | 0.0164                    | 0.3106                    | 0.1906                    | 0.2587                    | 0.9846                     | 0.3177                     |
| TERES--PI230  | TERES2-PI230    | 1  | 26         | 230    | 0.0936                    | 0.4782                    | 0.3126                    | 0.2948                    | 1.1790                     | 0.3769                     |
| TERES--PI230  | TERES2-PI230    | 2  | 26         | 230    | 0.0936                    | 0.4782                    | 0.3126                    | 0.2947                    | 1.1788                     | 0.3770                     |
| TPRET1-SP345  | BAIXAD-SP345    | 1  | 26         | 345    | 0.0435                    | 0.3655                    | 0.2151                    | 0.3434                    | 1.3332                     | 0.3194                     |
| TPRET1-SP345  | BAIXAD-SP345    | 2  | 26         | 345    | 0.0435                    | 0.3655                    | 0.2151                    | 0.3427                    | 1.3305                     | 0.3200                     |
| XAVANT-GO230  | GOIANI-GO230    | 1  | 26         | 230    | 0.0609                    | 0.4100                    | 0.1861                    | 0.3039                    | 1.2155                     | 0.3656                     |
| LCBARR-MG345  | ESTREI-MG345    | 1  | 25         | 345    | 0.0333                    | 0.3762                    | 0.2238                    | 0.3087                    | 0.9396                     | 0.3729                     |
| LCBARR-MG345  | ESTREI-MG345    | 2  | 25         | 345    | 0.0333                    | 0.3762                    | 0.2238                    | 0.3087                    | 0.9396                     | 0.3729                     |
| JAGUAR-MG345  | LCBARR-MG345    | 1  | 24         | 345    | 0.0347                    | 0.3750                    | 0.2277                    | 0.3417                    | 1.3266                     | 0.3210                     |
| PIRACI-SP440  | S.BARB-SP440    | 1  | 23         | 440    | 0.0274                    | 0.3224                    | 0.1891                    | 0.1929                    | 0.9741                     | 0.3130                     |
| EMBU---SP345  | INTERL-SP345    | 1  | 22         | 345    | 0.0422                    | 0.3788                    | 0.2182                    | 0.3472                    | 1.3476                     | 0.3159                     |
| EMBU---SP345  | INTERL-SP345    | 2  | 22         | 345    | 0.0422                    | 0.3788                    | 0.2182                    | 0.3475                    | 1.3487                     | 0.3157                     |
| P.DUTR-MA500  | G.AРАН-MA500    | 1  | 22         | 500    | 0.0182                    | 0.2748                    | 0.1572                    | 0.3251                    | 1.1526                     | 0.2831                     |
| P.DUTR-MA500  | G.AРАН-MA500    | 2  | 22         | 500    | 0.0182                    | 0.2748                    | 0.1572                    | 0.3251                    | 1.1526                     | 0.2831                     |
| P.DUTR-MA500  | G.AРАН-MA500    | 93 | 22         | 500    | 0.0227                    | 0.2728                    | 0.1572                    | 0.3273                    | 1.2276                     | 0.3056                     |
| TERES2-PI230  | TERES3-PI230    | 1  | 22         | 230    | 0.0702                    | 0.3460                    | 0.2081                    | 0.2574                    | 1.0751                     | 0.3469                     |
| TERES2-PI230  | TERES3-PI230    | 2  | 22         | 230    | 0.0702                    | 0.3460                    | 0.2081                    | 0.3260                    | 1.1480                     | 0.3469                     |
| BAIXAD-SP345  | SUL----SP345    | 1  | 21         | 345    | 0.0363                    | 0.3685                    | 0.2181                    | 0.3457                    | 1.3420                     | 0.3173                     |
| GUARUL-SP345  | ANHANG-SP345    | 1  | 21         | 345    | 0.0210                    | 0.3160                    | 0.1626                    | 0.3453                    | 1.3403                     | 0.3177                     |
| GUARUL-SP345  | ANHANG-SP345    | 2  | 21         | 345    | 0.0210                    | 0.3160                    | 0.1626                    | 0.3457                    | 1.3420                     | 0.3173                     |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 2  | 21         | 345    | 0.0334                    | 0.3690                    | 0.2201                    | 0.4022                    | 1.5239                     | 0.4401                     |
| S.BARB-SP440  | SUMARE-SP440    | 1  | 21         | 440    | 0.0277                    | 0.3135                    | 0.2117                    | 0.3036                    | 1.3159                     | 0.3294                     |
| TERES2-PI500  | TERES4-PI500    | 91 | 21         | 500    | 0.0124                    | 0.2476                    | 0.1693                    | 0.3170                    | 1.1884                     | 0.3155                     |
| TPRET1-SP345  | ITAPET-SP345    | 1  | 21         | 345    | 0.0349                    | 0.3657                    | 0.2130                    | 0.2130                    | 0.9977                     | 0.3454                     |
| TPRET1-SP345  | ITAPET-SP345    | 2  | 21         | 345    | 0.0397                    | 0.3741                    | 0.1946                    | 0.3457                    | 1.3425                     | 0.3172                     |
| TPRET2-SP345  | ITAPET-SP345    | 3  | 21         | 345    | 0.0349                    | 0.3657                    | 0.2130                    | 0.2130                    | 0.9977                     | 0.3454                     |
| TPRET2-SP345  | ITAPET-SP345    | 4  | 21         | 345    | 0.0397                    | 0.3741                    | 0.1946                    | 0.3411                    | 1.3244                     | 0.3215                     |
| TERES2-PI500  | TERES4-PI500    | 92 | 20         | 500    | 0.0124                    | 0.3094                    | 0.2604                    | 1.1606                    | 0.1593                     | 0.3226                     |
| C.PAUL-SP500  | LORENA-SP500    | 1  | 19         | 500    | 0.0173                    | 0.2126                    | 0.2592                    | 0.9235                    | 0.1568                     | 0.3000                     |
| COMPRJ-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 1  | 18         | 345    | 0.0276                    | 0.3677                    | 0.3304                    | 1.2393                    | 0.2014                     | 0.3271                     |
| B.MONT-PA500  | XINGU--PA500    | 1  | 17         | 500    | 0.0177                    | 0.3177                    | 0.2648                    | 1.1914                    | 0.1615                     | 0.2686                     |
| B.MONT-PA500  | XINGU--PA500    | 2  | 17         | 500    | 0.0177                    | 0.3177                    | 0.2648                    | 1.1914                    | 0.1615                     | 0.2686                     |
| B.MONT-PA500  | XINGU--PA500    | 3  | 17         | 500    | 0.0177                    | 0.3177                    | 0.2648                    | 1.1914                    | 0.1615                     | 0.2686                     |
| B.MONT-PA500  | XINGU--PA500    | 4  | 17         | 500    | 0.0177                    | 0.3177                    | 0.2648                    | 1.1914                    | 0.1615                     | 0.2686                     |
| B.MONT-PA500  | XINGU--PA500    | 5  | 17         | 500    | 0.0177                    | 0.3177                    | 0.2648                    | 1.1914                    | 0.1615                     | 0.2686                     |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Comp. (km) | V (kV) | R1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | R0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X1 ( $\Omega/\text{km}$ ) | X0 ( $\Omega/\text{km}$ ) | C1 (M $\Omega.\text{km}$ ) | C0 (M $\Omega.\text{km}$ ) |
|---------------|-----------------|----|------------|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| MFORNA-SP345  | XAVANT-SP345    | 1  | 16         | 345    | 0.0182                    | 0.3545                    | 0.2891                    | 1.3765                    | 0.1757                     | 0.3090                     |
| MFORNA-SP345  | XAVANT-SP345    | 2  | 16         | 345    | 0.0182                    | 0.3552                    | 0.2891                    | 1.3795                    | 0.1757                     | 0.3090                     |
| B.FLUM-RJ500  | ADRIA0-RJ500    | 1  | 16         | 500    | 0.0287                    | 1.1148                    | 0.2824                    | 4.3477                    | 0.1724                     | 0.3432                     |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 1  | 16         | 345    | 0.0330                    | 0.3976                    | 0.3653                    | 1.5080                    | 0.2221                     | 0.4443                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARA2-SP440    | 1  | 15         | 440    | 0.0171                    | 0.2044                    | 0.3248                    | 1.0251                    | 0.1977                     | 0.2737                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARA2-SP440    | 2  | 15         | 440    | 0.0171                    | 0.2044                    | 0.3248                    | 1.0251                    | 0.1977                     | 0.2737                     |
| ARARAQ-SP440  | ARARA2-SP440    | 3  | 15         | 440    | 0.0171                    | 0.2044                    | 0.3248                    | 1.0251                    | 0.1977                     | 0.2737                     |
| ARARAQ-SP500  | ARARA2-SP500    | 1  | 15         | 500    | 0.0167                    | 0.2069                    | 0.3220                    | 0.9693                    | 0.1963                     | 0.3267                     |
| ARARAQ-SP500  | ARARA2-SP500    | 2  | 15         | 500    | 0.0167                    | 0.2069                    | 0.3220                    | 0.9693                    | 0.1963                     | 0.3267                     |
| SAMAMB-DF345  | BR.SUL-DF345    | 1  | 14         | 345    | 0.0340                    | 0.3362                    | 0.3695                    | 1.3055                    | 0.2242                     | 0.3265                     |
| SAMAMB-DF345  | BR.SUL-DF345    | 2  | 14         | 345    | 0.0340                    | 0.3362                    | 0.3695                    | 1.3055                    | 0.2242                     | 0.3265                     |
| SAMAMB-DF345  | BR.SUL-DF345    | 3  | 14         | 345    | 0.0340                    | 0.3362                    | 0.3695                    | 1.3055                    | 0.2242                     | 0.3265                     |
| SCAETA-SP345  | SUL----SP345    | 1  | 14         | 345    | 0.0160                    | 0.1022                    | 0.2228                    | 0.0748                    | 0.0112                     | 0.0112                     |
| SCAETA-SP345  | SUL----SP345    | 2  | 14         | 345    | 0.0160                    | 0.1022                    | 0.2228                    | 0.0748                    | 0.0112                     | 0.0112                     |
| ESTREI-MG345  | MASCAR-MG345    | 1  | 13         | 345    | 0.0344                    | 0.4001                    | 0.3860                    | 1.5540                    | 0.2344                     | 0.2739                     |
| INTERL-SP345  | XAVANT-SP345    | 1  | 7          | 345    | 0.0192                    | 0.3427                    | 0.2898                    | 1.3303                    | 0.1762                     | 0.3197                     |
| INTERL-SP345  | XAVANT-SP345    | 2  | 7          | 345    | 0.0192                    | 0.3479                    | 0.2898                    | 1.3511                    | 0.1762                     | 0.3152                     |
| MARIMB-MG500  | MARIM2-MG500    | 3  | 7          | 500    | 0.0227                    | 0.3658                    | 0.3442                    | 1.4242                    | 0.2091                     | 0.3203                     |
| LESTE--SP345  | RREBER-SP345    | 1  | 6          | 345    | 0.0194                    | 0.3270                    | 0.2909                    | 1.2703                    | 0.1767                     | 0.3351                     |
| LESTE--SP345  | RREBER-SP345    | 2  | 6          | 345    | 0.0194                    | 0.3270                    | 0.2909                    | 1.2703                    | 0.1767                     | 0.3357                     |
| MARIMB-MG500  | MARIM2-MG500    | 1  | 6          | 500    | 0.0224                    | 0.4208                    | 0.3462                    | 1.4344                    | 0.2105                     | 0.3094                     |
| MARIMB-MG500  | MARIM2-MG500    | 2  | 6          | 500    | 0.0224                    | 0.4229                    | 0.3462                    | 1.4427                    | 0.2105                     | 0.3081                     |
| NORDES-SP345  | DNORD1-SP345    | 1  | 6          | 345    | 0.0397                    | 0.3178                    | 0.3575                    | 1.2911                    | 0.2175                     | 0.3625                     |
| GUARUL-SP345  | NORTE--SP345    | 1  | 5          | 345    | 0.0223                    | 0.3257                    | 0.2904                    | 1.2644                    | 0.1769                     | 0.3367                     |
| GUARUL-SP345  | NORTE--SP345    | 2  | 5          | 345    | 0.0223                    | 0.3266                    | 0.2904                    | 1.2667                    | 0.1769                     | 0.3357                     |
| ANHANG-SP345  | MFORNA-SP345    | 1  | 5          | 345    | 0.1898                    | 0.3497                    | 0.2816                    | 1.3563                    | 0.1712                     | 0.3139                     |
| ANHANG-SP345  | MFORNA-SP345    | 2  | 5          | 345    | 0.1898                    | 0.3495                    | 0.2816                    | 1.3573                    | 0.1712                     | 0.3140                     |
| BESPER-MA230  | B.ESPE-PI230    | 1  | 3          | 230    | 0.0945                    | 0.2990                    | 0.5291                    | 1.1962                    | 0.3219                     | 0.3715                     |
| ZOESTE-RJ500  | CSA----RJ500    | 1  | 2          | 500    | 0.0668                    | 1.3068                    | 0.7619                    | 4.9700                    | 0.4635                     | 0.7725                     |
| ZOESTE-RJ500  | CSA----RJ500    | 2  | 2          | 500    | 0.0668                    | 1.3068                    | 0.7619                    | 4.9700                    | 0.4635                     | 0.7725                     |
| INTERL-SP345  | PIRAT2-SP345    | 1  | 1          | 345    | 0.0000                    | 0.1635                    | 0.3940                    | 0.6206                    | 0.2397                     | 0.3995                     |
| INTERL-SP345  | PIRAT2-SP345    | 2  | 1          | 345    | 0.0000                    | 0.1635                    | 0.3940                    | 0.6206                    | 0.2397                     | 0.3995                     |
| TUCR-1-PA500  | TUCR-2-PA500    | 1  | 1          | 500    | 0.0000                    | 0.0000                    | 20.0000                   | 20.0000                   | -                          | -                          |
| TPRET1-SP345  | TPRET2-SP345    | 1  | 1          | 345    | 0.0000                    | 0.0000                    | 14.9972                   | 14.9972                   | -                          | -                          |
| USIMIN-SP345  | BAIXAD-SP345    | 1  | 1          | 345    | 0.0000                    | 0.9522                    | 0.1190                    | 4.1659                    | -                          | -                          |
| TAUBAT-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | 1          | 500    | 0.0250                    | 0.4175                    | 0.0250                    | 0.1000                    | -                          | -                          |
| XIN-ES-PA500  | XINGU--PA500    | 1  | 1          | 500    | 0.0000                    | 0.0000                    | 0.0250                    | 0.1125                    | -                          | -                          |
| XIN-TR-PA500  | XINGU--PA500    | 1  | 1          | 500    | 0.0000                    | 0.0000                    | 0.0250                    | 0.1125                    | -                          | -                          |
| TRI-XI-RJ500  | TRIODC-RJ500    | 1  | 1          | 500    | 0.0000                    | 0.0000                    | 0.0250                    | 0.1125                    | -                          | -                          |
| ARARA2-SP500  | ELOARA-SP500    | 1  | 1          | 500    | 0.0000                    | 0.0000                    | 0.0250                    | 0.1125                    | -                          | -                          |
| ADRIA0-RJ500  | ADRIAN-RJ500    | 1  | 1          | 500    | 0.0124                    | 0.3094                    | 0.2604                    | 0.0250                    | -                          | -                          |
| ESTREI-MG500  | EST-XI-MG500    | 1  | 1          | 500    | 0.0166                    | 0.2041                    | 0.2489                    | 0.0250                    | -                          | -                          |
| G.ABPB-MA500  | G.ABAN-MA500    | 1  | 1          | 500    | 0.0253                    | 0.3370                    | 0.3028                    | 0.0250                    | -                          | -                          |
| SILBPB-GO500  | SILVAN-GO500    | 1  | 1          | 500    | 0.0149                    | 0.2678                    | 0.2232                    | 0.0250                    | -                          | -                          |

### 4.3.2 Elementos Série em Linhas de Transmissão

A Tabela 4.2 apresenta os capacitores série das redes equivalentes, que foram representados no PSCAD™ através de capacitores.

Tabela 4.2 – Parâmetros dos Elementos Série

| Barra De | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | V (kV) | C (μF) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|--------|--------|
| 736      | IP2TCS-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 500    | 166.57 |
| 758      | IP1TCS-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 500    | 166.57 |
| 591      | COLINA-TO500  | 166        | C.M.1-CAP500    | 1  | 500    | 111.45 |
| 912      | ITACAI-PA500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 500    | 67.15  |
| 539      | IMPERA-MA500  | 439        | IMP-P1CAP500    | 1  | 500    | 77.56  |
| 438      | PDUT-1CAP500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 500    | 77.56  |
| 559      | ACAILA-MA500  | 459        | ACAPD1CAP500    | 1  | 500    | 96.46  |
| 838      | PDACA1CAP500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 500    | 96.46  |
| 197      | MARAB3CAP500  | 599        | MARABA-PA500    | 1  | 500    | 149.44 |
| 397      | MARAB4CAP500  | 599        | MARABA-PA500    | 1  | 500    | 149.44 |
| 10206    | TU-X-ACAP500  | 10008      | XINGU--PA500    | 1  | 500    | 54.22  |
| 10207    | TU-X-BCAP500  | 10008      | XINGU--PA500    | 1  | 500    | 54.22  |
| 399      | MARAB2CAP500  | 599        | MARABA-PA500    | 1  | 500    | 121.12 |
| 499      | MARAB1CAP500  | 599        | MARABA-PA500    | 1  | 500    | 149.02 |
| 759      | AC-MA1CAP500  | 559        | ACAILA-MA500    | 1  | 500    | 134.31 |
| 859      | AC-MA2CAP500  | 559        | ACAILA-MA500    | 1  | 500    | 134.31 |
| 591      | COLINA-TO500  | 710        | C.M.3-CAP500    | 1  | 500    | 110.52 |
| 758      | IP1TCS-MA500  | 711        | IM-CO1CAP500    | 1  | 500    | 111.69 |
| 712      | CO-IM-CAP500  | 591        | COLINA-TO500    | 1  | 500    | 111.69 |
| 736      | IP2TCS-MA500  | 715        | IM-CO2CAP500    | 1  | 500    | 111.45 |
| 735      | CO-IM2CAP500  | 591        | COLINA-TO500    | 1  | 500    | 110.52 |
| 539      | IMPERA-MA500  | 739        | IMP-P2CAP500    | 1  | 500    | 93.07  |
| 738      | PDUT-2CAP500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 500    | 93.07  |
| 591      | COLINA-TO500  | 757        | C.M.2-CAP500    | 1  | 500    | 111.45 |
| 587      | R.EGUA-BA500  | 857        | RE-LUZCAP500    | 1  | 500    | 122.24 |
| 4318     | LUZ-RECAP500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 500    | 122.24 |
| 3697     | IBIUN1CAP500  | 3690       | IBIUNA-SP500    | 1  | 500    | 51.73  |
| 3698     | IBIUN2CAP500  | 3690       | IBIUNA-SP500    | 1  | 500    | 51.73  |
| 3699     | BATEIACAP500  | 3696       | BATEIA-PR500    | 1  | 500    | 48.47  |
| 3892     | SM/SA1CAP500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 1  | 500    | 57.98  |
| 3893     | SM/SA2CAP500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 1  | 500    | 85.02  |
| 3894     | SM/SA3CAP500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 1  | 500    | 85.02  |
| 4298     | SMESA2-GO500  | 4305       | SM2LUZCAP500    | 1  | 500    | 106.85 |
| 4299     | SM/LUZCAP500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 500    | 106.85 |
| 10008    | XINGU--PA500  | 10208      | XI-J-ACAP500    | 1  | 500    | 112.88 |
| 10210    | JU-X-ACAP500  | 10009      | JURUPA-PA500    | 1  | 500    | 112.88 |
| 10008    | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 500    | 112.88 |
| 10211    | JU-X-BCAP500  | 10009      | JURUPA-PA500    | 1  | 500    | 112.88 |

### 4.3.3 Curvas de Saturação dos Transformadores

A Tabela 4.3 apresenta os dados das curvas de saturação inseridos nos transformadores que compõem os equivalentes de rede estáticos.

Tabela 4.3 – Curvas de Saturação dos Transformadores

| Primário | Nome Primário | Secundário | Nome Secundário | NC | V Joelho (pu) | Xac (%) | Im (%) | Vbase (kV) | Sbase (MVA) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|---------------|---------|--------|------------|-------------|
| 229      | B.ESPE-PI230  | 46         | BESPE3UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 70          |
| 229      | B.ESPE-PI230  | 44         | BESPE1UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 70          |
| 229      | B.ESPE-PI230  | 629        | B.ESPE-PI069    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 33          |
| 229      | B.ESPE-PI230  | 47         | BESPM4SIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 70          |
| 229      | B.ESPE-PI230  | 629        | B.ESPE-PI069    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 33          |
| 229      | B.ESPE-PI230  | 629        | B.ESPE-PI069    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 39          |
| 328      | TERES2-PI230  | 428        | TERES2SIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 150         |
| 328      | TERES2-PI230  | 15056      | TERES2-PI069    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 150         |
| 328      | TERES2-PI230  | 15056      | TERES2-PI069    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 150         |
| 329      | BESPER-MA230  | 12529      | BESPER-MA069    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 100         |
| 329      | BESPER-MA230  | 12529      | BESPER-MA069    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 230        | 100         |
| 528      | TERES2-PI500  | 80017      | TERES2CUF013    | 11 | -             | -       | -      | -          | -           |
| 529      | BESPER-MA500  | 329        | BESPER-MA230    | 91 | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 450         |
| 538      | P.DUTR-MA500  | 238        | P.DUTR-MA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 546      | G.AРАН-MA500  | 39816      | GARANHSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13029      | N.VE.GUTE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 208         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13033      | PRN25AUTE018    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 240         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13022      | MARA3VUTE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 220         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13016      | MARA3GUTE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 416         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13039      | N.VE.VUTE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 120         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13034      | PRN25BUTE018    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 240         |
| 570      | ESTREI-MA500  | 80         | ESTREIUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 950         |
| 596      | TUCR-2-PA500  | 70         | TUC2-4UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1620        |
| 596      | TUCR-2-PA500  | 71         | TUC2-7UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 2835        |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 52         | TUC1-3UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1215        |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 54         | TUC1-4UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1620        |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 73         | TUC1-BSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 810         |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 50         | TUC1-5UHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 2025        |
| 4942     | B.MONT-PA500  | 4941       | BMONTEUHE018    | 1  | -             | -       | -      | -          | -           |
| 1509     | EMBORG-MG500  | 26600      | EMBORCSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1192        |
| 1509     | EMBORG-MG500  | 1426       | EMBORCUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1192        |
| 1511     | JAGUAR-MG345  | 1430       | JAGURAUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 425         |
| 1512     | NPONTE-MG500  | 26601      | NPONTESIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 510         |
| 1512     | NPONTE-MG500  | 1435       | NPONTEUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 510         |
| 1512     | NPONTE-MG500  | 38908      | NPONTE-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 1512     | NPONTE-MG500  | 38908      | NPONTE-MG345    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 1514     | SSIMAO-MG500  | 1445       | S.SIMAUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1613        |

| Primário | Nome Primário | Secundário | Nome Secundário | NC | V Joelho (pu) | Xac (%) | Im (%) | Vbase (kV) | Sbase (MVA) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|---------------|---------|--------|------------|-------------|
| 1517     | VGRAND-MG345  | 26602      | VGRANDSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 380         |
| 1517     | VGRAND-MG345  | 1448       | V.GRANUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 380         |
| 1523     | PARACA-MG500  | 4478       | PARAC2-MG230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 2617     | AVERME-SP500  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 700         |
| 2617     | AVERME-SP500  | 2618       | AVERML-SP440    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 750         |
| 2617     | AVERME-SP500  | 2618       | AVERML-SP440    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 700         |
| 2618     | AVERML-SP440  | 1001       | AVERMLUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 1500        |
| 2630     | ARARAQ-SP440  | 2631       | ARARAQ-SP138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 300         |
| 2630     | ARARAQ-SP440  | 2631       | ARARAQ-SP138    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 300         |
| 2630     | ARARAQ-SP440  | 2631       | ARARAQ-SP138    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 300         |
| 2630     | ARARAQ-SP440  | 2631       | ARARAQ-SP138    | 4  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 300         |
| 2634     | S.BARB-SP440  | 2610       | S.BARBCER013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 440.00     | 300         |
| 2915     | LESTE--SP345  | 2916       | LEST-A-SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2915     | LESTE--SP345  | 2916       | LEST-A-SP088    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2915     | LESTE--SP345  | 2916       | LEST-A-SP088    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2919     | BAIXAD-SP345  | 2922       | BAIXAD-SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2919     | BAIXAD-SP345  | 2920       | BAIXAD-SP230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 500         |
| 2919     | BAIXAD-SP345  | 2922       | BAIXAD-SP088    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2919     | BAIXAD-SP345  | 2922       | BAIXAD-SP088    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2926     | SUL----SP345  | 2927       | SUL-I--SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2926     | SUL----SP345  | 2927       | SUL-I--SP088    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2926     | SUL----SP345  | 2927       | SUL-I--SP088    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2926     | SUL----SP345  | 2927       | SUL-I--SP088    | 4  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 400         |
| 2929     | INTERL-SP345  | 2930       | INTERL-SP230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 500         |
| 2929     | INTERL-SP345  | 2930       | INTERL-SP230    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 500         |
| 3691     | IBIUNA-SP345  | 3622       | IBIUNASIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 1400        |
| 3717     | ITATIB-SP500  | 3718       | ITATIB CER013   | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 3745     | ANGRA--RJ500  | 3581       | ANGRA1UNE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 760         |
| 3745     | ANGRA--RJ500  | 3747       | ANGRAD-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 400         |
| 3745     | ANGRA--RJ500  | 3582       | ANGRA2UNE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1520        |
| 3745     | ANGRA--RJ500  | 3602       | ANGRA3UNE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1520        |
| 3808     | FURNAS-MG345  | 3587       | FURNASUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 1280        |
| 3808     | FURNAS-MG345  | 3604       | FURNASSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 1000        |
| 3809     | LCBARR-MG345  | 3606       | LCBARRSIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 1136        |
| 3809     | LCBARR-MG345  | 3586       | LCBARRUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 1136        |
| 3810     | MASCAR-MG345  | 3589       | MASC-AUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345.00     | 378         |
| 3853     | MARIMB-MG500  | 3588       | MARIMBUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1520        |
| 3860     | ITUMBI-MG500  | 3592       | ITUMBIUHE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 2400        |
| 3860     | ITUMBI-MG500  | 37300      | ITUMB-SIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 2000        |
| 4282     | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1500        |
| 4288     | B.FLUM-RJ500  | 4398       | BAIXADUTE013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 600         |
| 4291     | TRIADC-RJ500  | 4948       | T.RIO-SIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 4302     | ESTREI-MG500  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 900         |
| 4302     | ESTREI-MG500  | 4940       | ESTREISIN013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 900         |

| Primário | Nome Primário | Secundário | Nome Secundário | NC | V Joelho (pu) | Xac (%) | Im (%) | Vbase (kV) | Sbase (MVA) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|---------------|---------|--------|------------|-------------|
| 4302     | ESTREI-MG500  | 3946       | ESTREI-MG345    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 900         |
| 4322     | F.DIAS-SP500  | 4324       | F.DIAS-SP440    | 1  | 1.31          | 29.9    | 0.01   | 500.00     | 300         |
| 4322     | F.DIAS-SP500  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1200        |
| 4322     | F.DIAS-SP500  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1200        |
| 4322     | F.DIAS-SP500  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 3  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1200        |
| 4537     | CSA---RJ500   | 4538       | CSA---RJ138     | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 4537     | CSA---RJ500   | 4538       | CSA---RJ138     | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 300         |
| 4538     | CSA---RJ138   | 4539       | CSA---RJ138     | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 138.00     | 420         |
| 4538     | CSA---RJ138   | 4540       | CSA---RJ138     | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 138.00     | 260         |
| 4947     | TRI-XI-RJ500  | 4939       | TRI-XI-RJ034    | 1  | -             | -       | -      | -          | -           |
| 4947     | TRI-XI-RJ500  | 4938       | TRI-XI-RJ034    | 1  | -             | -       | -      | -          | -           |
| 5202     | ARARA2-SP500  | 5204       | ARARA2-SP500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 1000        |
| 6628     | BATEIA-PR525  | 3696       | BATEIA-PR500    | 1  | -             | -       | -      | -          | -           |
| 7015     | PGROSS-PR525  | 7027       | PGROSS-PR500    | 1  | -             | -       | -      | -          | -           |
| 14921    | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVAN-GO500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500.00     | 900         |
| 1511     | JAGUAR-MG345  | 1487       | JAGUAR-MG013    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 133         |
| 1511     | JAGUAR-MG345  | 1487       | JAGUAR-MG013    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 133         |
| 13034    | PRN25BUTE018  | 584        | PRN25BUTE018    | 2  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 240         |
| 4942     | B.MONT-PA500  | 4949       | B.MONT-PA500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1700        |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13003      | SALOPE-MA500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 416         |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13032      | SALOPE-MA500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 75          |
| 564      | SALOPE-MA500  | 13008      | SALOPE-MA500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 416         |
| 528      | TERES2-PI500  | 328        | TERES2-PI230    | 1  | 1.3           | 50.8    | 0.3    | 550        | 300         |
| 528      | TERES2-PI500  | 328        | TERES2-PI230    | 1  | 1.3           | 50.8    | 0.3    | 550        | 300         |
| 528      | TERES2-PI500  | 328        | TERES2-PI230    | 1  | 1.3           | 50.8    | 0.3    | 550        | 300         |
| 528      | TERES2-PI500  | 328        | TERES2-PI230    | 1  | 1.3           | 50.8    | 0.3    | 550        | 300         |
| 532      | SLUIS2-MA500  | 332        | SLUIS2-MA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 532      | SLUIS2-MA500  | 332        | SLUIS2-MA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 532      | SLUIS2-MA500  | 332        | SLUIS2-MA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 532      | SLUIS2-MA500  | 332        | SLUIS2-MA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 565      | MIRAND-MA500  | 231        | MIRAND-MA230    | 1  | 1.254         | 63.53   | 0.3    | 500        | 450         |
| 565      | MIRAND-MA500  | 231        | MIRAND-MA230    | 1  | 1.254         | 63.53   | 0.3    | 500        | 450         |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 297        | TUCURU-PA230    | 1  | 1.15          | 55.1    | 0.3    | 550        | 450         |
| 597      | TUCR-1-PA500  | 297        | TUCURU-PA230    | 1  | 1.15          | 55.1    | 0.3    | 550        | 450         |
| 10008    | XINGU--PA500  | 13502      | XINGU--PA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 10008    | XINGU--PA500  | 13502      | XINGU--PA230    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 1488     | JAGUAR-MG500  | 1511       | JAGUAR-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 1488     | JAGUAR-MG500  | 1511       | JAGUAR-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 1488     | JAGUAR-MG500  | 1511       | JAGUAR-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 1509     | EMBORG-MG500  | 1744       | EMBORG-MG138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 1509     | EMBORG-MG500  | 1744       | EMBORG-MG138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 1509     | EMBORG-MG500  | 1744       | EMBORG-MG138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 2655     | TAUBAT-SP500  | 2656       | TAUBAT-SP440    | 1  | 1.2691        | 222.1   | 0.3    | 525        | 1200        |
| 2655     | TAUBAT-SP500  | 2656       | TAUBAT-SP440    | 1  | 1.2691        | 222.1   | 0.3    | 525        | 1200        |

| Primário | Nome Primário | Secundário | Nome Secundário | NC | V Joelho (pu) | Xac (%) | Im (%) | Vbase (kV) | Sbase (MVA) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|---------------|---------|--------|------------|-------------|
| 2900     | ANHANG-SP345  | 2903       | ANHAGA-SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 400         |
| 2900     | ANHANG-SP345  | 2903       | ANHAGA-SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 400         |
| 2900     | ANHANG-SP345  | 2903       | ANHAGA-SP088    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 400         |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3669       | T.PRET-SP500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1650        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3669       | T.PRET-SP500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1650        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3669       | T.PRET-SP500    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1650        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3670       | TPRET1-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1500        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3670       | TPRET1-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1500        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3671       | TPRET2-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1500        |
| 3668     | T.PRET-SP765  | 3671       | TPRET2-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 765        | 1500        |
| 3690     | IBIUNA-SP500  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 1.22          | 180     | 0.3    | 525        | 750         |
| 3690     | IBIUNA-SP500  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 1.22          | 180     | 0.3    | 525        | 750         |
| 3690     | IBIUNA-SP500  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 1.22          | 180     | 0.3    | 525        | 750         |
| 3700     | CAMPIN-SP500  | 3701       | CAMPIN-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 750         |
| 3700     | CAMPIN-SP500  | 3701       | CAMPIN-SP345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 750         |
| 3717     | ITATIB-SP500  | 2575       | ITATIB-SP138    | 1  | 1.19          | 25      | 0.3    | 500        | 400         |
| 3717     | ITATIB-SP500  | 2575       | ITATIB-SP138    | 1  | 1.19          | 25      | 0.3    | 500        | 400         |
| 3717     | ITATIB-SP500  | 2575       | ITATIB-SP138    | 1  | 1.19          | 25      | 0.3    | 500        | 400         |
| 3717     | ITATIB-SP500  | 2575       | ITATIB-SP138    | 1  | 1.19          | 25      | 0.3    | 500        | 400         |
| 3728     | ADRIAN-RJ500  | 3729       | ADRIAN-RJ345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3728     | ADRIAN-RJ500  | 3729       | ADRIAN-RJ345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3728     | ADRIAN-RJ500  | 3729       | ADRIAN-RJ345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3748     | S.JOSE-RJ500  | 3750       | SJOSE2-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3748     | S.JOSE-RJ500  | 3750       | SJOSE2-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3748     | S.JOSE-RJ500  | 3749       | SJOSE1-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 3748     | S.JOSE-RJ500  | 3749       | SJOSE1-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 3748     | S.JOSE-RJ500  | 3750       | SJOSE2-RJ138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3781     | ZOESTE-RJ500  | 3779       | ZOESTE-RJ138    | 1  | 1.21          | 44      | 0.3    | 525        | 900         |
| 3781     | ZOESTE-RJ500  | 3779       | ZOESTE-RJ138    | 1  | 1.21          | 44      | 0.3    | 525        | 900         |
| 3810     | MASCAR-MG345  | 3811       | MASCAR-MG138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 400         |
| 3810     | MASCAR-MG345  | 3811       | MASCAR-MG138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 400         |
| 3816     | POCOS--MG500  | 3817       | POCOS--MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 600         |
| 3853     | MARIMB-MG500  | 3854       | MARIMB-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3860     | ITUMBI-MG500  | 3861       | ITUMBI-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3860     | ITUMBI-MG500  | 3861       | ITUMBI-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3860     | ITUMBI-MG500  | 3861       | ITUMBI-MG345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 560         |
| 3875     | SAMAMB-DF500  | 3876       | SAMAMB-DF345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1050        |
| 3875     | SAMAMB-DF500  | 3876       | SAMAMB-DF345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1050        |
| 3875     | SAMAMB-DF500  | 3876       | SAMAMB-DF345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1050        |
| 3875     | SAMAMB-DF500  | 3876       | SAMAMB-DF345    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 500        | 1050        |
| 3876     | SAMAMB-DF345  | 3877       | SAMAMB-DF138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 225         |
| 3876     | SAMAMB-DF345  | 3877       | SAMAMB-DF138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 225         |
| 3876     | SAMAMB-DF345  | 3877       | SAMAMB-DF138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 225         |
| 3876     | SAMAMB-DF345  | 3877       | SAMAMB-DF138    | 1  | 1.2           | 30      | 0.3    | 345        | 225         |

| Primário | Nome Primário | Secundário | Nome Secundário | NC | Vjoelho (pu) | Xac (%) | Im (%) | Vbase (kV) | Sbase (MVA) |
|----------|---------------|------------|-----------------|----|--------------|---------|--------|------------|-------------|
| 4303     | TRINDA-GO500  | 4304       | TRINDA-GO230    | 1  | 1.2          | 56      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4303     | TRINDA-GO500  | 4304       | TRINDA-GO230    | 1  | 1.2          | 56      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4303     | TRINDA-GO500  | 4304       | TRINDA-GO230    | 1  | 1.2          | 56      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4303     | TRINDA-GO500  | 4304       | TRINDA-GO230    | 1  | 1.2          | 56      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4303     | TRINDA-GO500  | 4304       | TRINDA-GO230    | 1  | 1.2          | 56      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4307     | RIBEIR-SP500  | 2632       | R.PRET-SP440    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4307     | RIBEIR-SP500  | 2632       | R.PRET-SP440    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4307     | RIBEIR-SP500  | 2632       | R.PRET-SP440    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 500        | 400         |
| 4326     | N.IGUA-RJ500  | 4325       | N.IGAB-RJ138    | 1  | 1.22         | 41.9    | 0.3    | 500        | 900         |
| 4326     | N.IGUA-RJ500  | 4325       | N.IGAB-RJ138    | 1  | 1.22         | 41.9    | 0.3    | 500        | 900         |
| 4326     | N.IGUA-RJ500  | 4328       | N.IGUA-RJ345    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 500        | 900         |
| 4326     | N.IGUA-RJ500  | 4325       | N.IGAB-RJ138    | 1  | 1.22         | 41.9    | 0.3    | 500        | 900         |
| 5202     | ARARA2-SP500  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1.25         | 526     | 0.3    | 500        | 1250        |
| 5202     | ARARA2-SP500  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1.25         | 526     | 0.3    | 500        | 1250        |
| 5202     | ARARA2-SP500  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1.25         | 526     | 0.3    | 500        | 1250        |
| 5202     | ARARA2-SP500  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1.25         | 526     | 0.3    | 500        | 1250        |
| 3782     | RESEND-RJ500  | 28508      | RESEND-RJ138    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 500        | 300         |
| 1511     | JAGUAR-MG345  | 1746       | JAGUAR-MG138    | 1  | 1.2          | 30      | 0.3    | 345        | 225         |

#### 4.3.4 Caso A - CEN1 (2030) \* carga leve \* Bip G. Aranha + Obras NE

##### 4.3.4.1 Geradores e Compensadores Síncronos

A Tabela 4.4 apresenta os parâmetros dos geradores e compensadores síncronos, representados como fonte de tensão ideal atrás da reatância subtransitória do equipamento.

Tabela 4.4 – Parâmetros dos Geradores e Compensadores Síncronos

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ANGRA1UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0844             | 0.0000             | 0.0844             |
| ANGRA2UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ANGRA3UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ARARA2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| BESPE1UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.5290             | 0.0000             | 0.5290             |
| BESPE3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.6254             | 0.0000             | 0.6254             |
| BESPM4SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.6254             | 0.0000             | 0.6254             |
| BMONTEUHE018 | 18.0   | 0.0000             | 0.0104             | 0.0000             | 0.0104             |
| CSAGASUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0994             | 0.0000             | 0.0994             |
| CSAVAPUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0979             | 0.0000             | 0.0979             |
| EMBORCSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1554             | 0.0000             | 0.1554             |
| EMBORCUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1554             | 0.0000             | 0.1554             |
| ESTREISIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| ESTREIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0756             | 0.0000             | 0.0756             |
| FURNASSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2440             | 0.0000             | 0.2440             |
| FURNASUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1221             | 0.0000             | 0.1221             |
| GARANHSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2381             | 0.0000             | 0.2381             |
| IBIUNASIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0349             | 0.0000             | 0.0349             |
| ITUMBIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0522             | 0.0000             | 0.0522             |
| JAGURAUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2381             | 0.0000             | 0.2381             |
| LCBARRSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1112             | 0.0000             | 0.1112             |
| LCBARRUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1112             | 0.0000             | 0.1112             |
| MARA3GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1602             | 0.0000             | 0.1602             |
| MARA3VUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1615             | 0.0000             | 0.1615             |
| MARIMBUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1253             | 0.0000             | 0.1253             |
| MASC-AUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.4944             | 0.0000             | 0.4944             |
| NPONTESIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2127             | 0.0000             | 0.2127             |
| NPONTEUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2127             | 0.0000             | 0.2127             |
| SILVANSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| T.RIO-SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1205             | 0.0000             | 0.1205             |
| TERES2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2032             | 0.0000             | 0.2032             |
| TPRETOSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1586             | 0.0000             | 0.1586             |
| TUC1-3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0516             | 0.0000             | 0.0516             |
| TUC1-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0289             | 0.0000             | 0.0289             |
| TUC1-5UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0309             | 0.0000             | 0.0309             |
| TUC1-BSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0870             | 0.0000             | 0.0870             |

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TUC2-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0326             | 0.0000             | 0.0326             |
| TUC2-7UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0196             | 0.0000             | 0.0196             |
| V.GRANUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.4323             | 0.0000             | 0.4323             |

#### 4.3.4.2 Transformadores

A Tabela 4.5 apresenta os dados dos transformadores, utilizando os modelos denominados *3 Phase 2 Winding Transformer* e *3 Phase 3 Winding Transformer* para os transformadores de dois e três enrolamentos, respectivamente.

Tabela 4.5 – Parâmetros dos Transformadores

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1200   | 0.0472   | 0.0690   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1783   | 0.0166   | 0.1575   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1117   | 0.0222   | 0.0849   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0905   | 0.0216   | 0.0659   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0900   | 0.0220   | 0.0660   |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2107   | 0.0236   | 0.1747   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2222   | 0.0253   | 0.1962   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2378   | 0.0272   | 0.2113   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2889   | 0.0145   | 0.2822   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3010   | 0.0143   | 0.2811   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2278   | 0.0111   | 0.2117   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3035   | 0.0143   | 0.2813   |
| POCOS--MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2103   | 0.0240   | 0.1757   |
| RESEND-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2981   | 0.0451   | 0.2467   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0444   | 0.0065   | 0.0345   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2950   | 0.0133   | 0.2757   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2622   | 0.0144   | 0.2444   |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0197   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0350   | -        | -        |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0102   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0482   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0465   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ASSIS--SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0071   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.2945   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.3478   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.2592   | -        | -        |
| B.FLUM-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0308   | -        | -        |
| B.MONT-PA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0026   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0558   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BATEIA-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0266   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0452   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0500   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0407   | -        | -        |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0407   | -        | -        |
| ESTREI-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0206   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |

| Subestação    | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ESTREI-MG500  | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500  | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500  | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500  | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| FURNAS-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0768   | -        | -        |
| FURNAS-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0384   | -        | -        |
| G.AРАН-MA500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| IBIUNA-SP345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0071   | -        | -        |
| INTERL-SP345  | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| INTERL-SP345  | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| ITATIB-SP500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| ITUMBI-MG500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0200   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1053   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0797   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0657   | -        | -        |
| LCBARR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0267   | -        | -        |
| LCBARR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0267   | -        | -        |
| LESTE--SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0635   | -        | -        |
| LESTE--SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0639   | -        | -        |
| LESTE--SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0631   | -        | -        |
| MARIMB-MG500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0316   | -        | -        |
| MASCAR-MG345  | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1108   | -        | -        |
| NPONTE-MG500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0581   | -        | -        |
| NPONTE-MG500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0581   | -        | -        |
| NPONTE-MG500  | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| NPONTE-MG500  | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| P.DUTR-MA500  | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0233   | -        | -        |
| PGROSS-PR525  | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0710   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0417   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1166   | -        | -        |
| SALOPE-MA500  | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0417   | -        | -        |
| SILVAN-GO500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| SUL----SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0636   | -        | -        |
| SUL----SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0634   | -        | -        |
| SUL----SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0574   | -        | -        |
| SUL----SP345  | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0561   | -        | -        |
| TERES2-PI230  | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0825   | -        | -        |
| TERES2-PI230  | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI230  | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI500  | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0909   | -        | -        |
| TRIODOC-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0344   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0115   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0172   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0115   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0157   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0094   | -        | -        |
| VGRAND-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0880   | -        | -        |
| VGRAND-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0440   | -        | -        |

#### 4.3.4.3 Elementos Shunt de Barra

A Tabela 4.6 apresenta os parâmetros dos shunts de barra da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.6 – Parâmetros dos Elementos Shunt de Barra

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X (Ω)   | Ind/Cap | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|---------|---------|------------|
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90 | 3.68 H  | Y Aterrado |
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90 | 3.68 H  | Y Aterrado |
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90 | 3.68 H  | Y Aterrado |
| ADRI3A-RJ013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81    | 0.01 H  | Y Aterrado |
| ADRIAN-RJ500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12  | 2.44 H  | Y Aterrado |
| ARARA2-SP440 | 1        | 440.0  | 183.0     | 1057.93 | 2.81 H  | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 305.0     | -819.75 | 3.24 μF | Y Aterrado |
| ARARAQ-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56 | 2.85 H  | Y Aterrado |
| ARARAQ-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56 | 2.85 H  | Y Aterrado |
| ASSIS--SP500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12  | 2.44 H  | Y Aterrado |
| AVERME-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90 | 3.68 H  | Y Aterrado |
| BATEIA-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51 | 4.87 H  | Y Aterrado |
| BAURU--SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56 | 2.85 H  | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25 | 7.29 H  | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25 | 7.29 H  | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90 | 3.68 H  | Y Aterrado |
| BESPER-MA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00 | 6.63 H  | Y Aterrado |
| C.PAUL-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22 | 4.88 H  | Y Aterrado |
| CAMPIN-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22 | 4.88 H  | Y Aterrado |
| COLINA-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12  | 2.44 H  | Y Aterrado |
| CRTEUS-CE500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67 | 4.42 H  | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25 | 9.71 μF | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25 | 9.71 μF | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75 | 7 μF    | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 360.0     | -694.50 | 3.82 μF | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| F.DIAS-SP500 | 1        | 500.0  | 360.0     | 694.45         | 1.84 H        | Y Aterrado |
| G.ABPB-MA500 | 1        | 500.0  | 1250.0    | -200.00        | 13.26 $\mu$ F | Y Aterrado |
| GVALA6-MG500 | 1        | 500.0  | 300.0     | 833.32         | 2.21 H        | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 59.0      | -2017.47       | 1.31 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 663.0     | -179.49        | 14.78 $\mu$ F | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 237.0     | -502.17        | 5.28 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 165.0     | 1515.15        | 4.02 H        | Y Aterrado |
| ITACAI-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| ITAJU3-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ITUMBI-MG345 | 1        | 345.0  | 96.0      | 1239.88        | 3.29 H        | Y Aterrado |
| ITUTIN-MG345 | 1        | 345.0  | 60.0      | 1983.79        | 5.26 H        | Y Aterrado |
| JURUPA-PA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| LAGOS--RJ500 | 1        | 500.0  | 450.0     | 555.55         | 1.47 H        | Y Aterrado |
| LEOPOL-MG500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| LORENA-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| MACAE--RJ345 | 1        | 345.0  | 60.0      | 1983.79        | 5.26 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 360.0     | 694.45         | 1.84 H        | Y Aterrado |
| MARIM2-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARIM2-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARIM3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MARITU-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MIRACE-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 408.0     | 612.75         | 1.63 H        | Y Aterrado |
| MIRAS2-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56        | 2.85 H        | Y Aterrado |
| MIRAS2-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56        | 2.85 H        | Y Aterrado |
| NORTE--SP345 | 1        | 345.0  | 132.0     | 901.71         | 2.39 H        | Y Aterrado |
| NPONT3-MG500 | 1        | 500.0  | 300.0     | 833.32         | 2.21 H        | Y Aterrado |
| NPONT3-MG500 | 1        | 500.0  | 300.0     | 833.32         | 2.21 H        | Y Aterrado |
| NPONTE-MG500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| P.DUTR-MA500 | 1        | 500.0  | 163.0     | 1533.75        | 4.07 H        | Y Aterrado |
| PARNAI-PI500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PARNAI-PI500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap      | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|--------------|------------|
| POCOS3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H       | Y Aterrado |
| R.EGUA-BA500 | 1        | 500.0  | 200.0     | 1250.00        | 3.32 H       | Y Aterrado |
| RIBEIR-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| RIBEIR-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 95.0      | 2631.50        | 6.98 H       | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H       | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H       | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H       | Y Aterrado |
| SALOPE-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H       | Y Aterrado |
| SAMAMB-DF500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H       | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H       | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H       | Y Aterrado |
| SILBPB-GO500 | 1        | 500.0  | 937.0     | -266.75        | 9.94 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SILVAN-GO500 | 1        | 500.0  | 300.0     | 833.32         | 2.21 H       | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1041.60       | 2.55 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H       | Y Aterrado |
| SMESA1-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| SMESA2-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H       | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H       | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H       | Y Aterrado |
| SUMARE-SP440 | 1        | 440.0  | 90.0      | 2151.09        | 5.71 H       | Y Aterrado |
| TERES2-PI500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H       | Y Aterrado |
| TERES4-PI500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H       | Y Aterrado |
| TERES--PI230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1047.42       | 2.53 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TIANG2-CE500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H       | Y Aterrado |
| TRIO.1-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H       | Y Aterrado |
| TRIO.1-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H       | Y Aterrado |
| TRIO.2-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H       | Y Aterrado |
| TRIO.2-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H       | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 450.0     | -555.50        | 4.78 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| V.COND-PA500 | 1        | 500.0  | 165.0     | 1515.15        | 4.02 H       | Y Aterrado |
| VARGI4-MG345 | 1        | 345.0  | 40.0      | 2975.62        | 7.89 H       | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F    | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F    | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F | Y Aterrado |

#### 4.3.4.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

A Tabela 4.7 apresenta os parâmetros dos reatores shunt de linha da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.7 – Parâmetros dos Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ACAIA-MA500   | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| ACAIA-MA500   | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| ACAPD1CAP500  | PDACA1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| ANGRA--RJ500  | ZOESTE-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ARARAQ-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| ARARAQ-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| ASSIS--SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | De       | 440.0  | -100.0   | 0                  | 5.14               | 0                  | 5.14               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.4    | 0                  | 9.03               | 0                  | 9.03               |
| AVERML-SP440  | ARARAQ-SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -180.0   | 0                  | 2.85               | 0                  | 2.85               |
| AVERML-SP440  | R.PRET-SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -180.0   | 0                  | 2.85               | 0                  | 2.85               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                  | 7.62               | 0                  | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                  | 7.62               | 0                  | 7.62               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -70.0    | 0                  | 9.47               | 0                  | 9.47               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -70.0    | 0                  | 9.47               | 0                  | 9.47               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| BR.SUL-DF345  | CORUMB-GO345    | 1  | De       | 345.0  | -60.0    | 0                  | 5.26               | 0                  | 5.26               |
| C.M.1-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.2-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.3-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.PAUL-SP500  | RESEND-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| EMBORC-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| EMBORC-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP440  | TAUBAT-SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -180.0   | 0                  | 2.85               | 0                  | 2.85               |
| F.DIAS-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -112.4   | 0                  | 5.9                | 0                  | 5.9                |
| F.DIAS-SP500  | TRIODOC-RJ500   | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODOC-RJ500   | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P1CAP500  | PDUT-1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.0    | 0                  | 7.37               | 0                  | 7.37               |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.0    | 0                  | 7.37               | 0                  | 7.37               |
| ITUMBI-MG345  | BANDEI-GO345    | 2  | Para     | 345.0  | -60.0    | 0                  | 5.26               | 0                  | 5.26               |
| ITUMBI-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ITUMBI-MG500  | MARIMB-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| ITUMBI-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODOC-RJ500   | 91 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODOC-RJ500   | 91 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODOC-RJ500   | 92 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODOC-RJ500   | 92 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| MARABA-PA500  | AC-MA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | AC-MA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MIRAND-MA500  | SLUIS2-MA500    | 3  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| P.DUTR-MA500  | MIRAND-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.DUTR-MA500  | SALOPE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| PARACA-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | Para     | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | De       | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| POCOS--MG500  | ITAJU3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | De       | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -95.0    | 0                  | 6.98               | 0                  | 6.98               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -95.1    | 0                  | 6.97               | 0                  | 6.97               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 2  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| SAMAMB-DF345  | BANDEI-GO345    | 1  | Para     | 345.0  | -60.0    | 0                  | 5.26               | 0                  | 5.26               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | EMBORC-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.6    | 0                  | 9.01               | 0                  | 9.01               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| TAQUAR-SP440  | ASSIS--SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -90.0    | 0                  | 5.71               | 0                  | 5.71               |
| TAUBA2-SP500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -148.7   | 0                  | 4.46               | 0                  | 4.46               |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TUCR-1-PA500  | MARAB1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | MARAB2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB4CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |

#### 4.3.4.5 Elos de Corrente Contínua

A Tabela 4.8 apresenta os parâmetros considerados na modelagem dos Elos CC, os quais foram representados por fontes de corrente.

Tabela 4.8 – Parâmetros dos Elos CC

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | P (MW)   | Q (MVar) | V (pu) | Ang. (grau) |
|-------|--------------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 3691  | IBIUNA-SP345 | 345    | -3638.3  | 1697.11  | 1.02   | -14.61      |
| 4943  | EST-XI-MG500 | 500    | -3088.8  | 1610.38  | 1.06   | 1.55        |
| 4945  | XIN-ES-PA500 | 500    | 3200     | 1482.25  | 1.06   | 28.42       |
| 4946  | XIN-TR-PA500 | 500    | 3200     | 1512.5   | 1.06   | 28.42       |
| 4947  | TRI-XI-RJ500 | 500    | -3065.52 | 1542.77  | 1.05   | -0.29       |
| 5206  | ELOARA-SP500 | 500    | -5387.36 | 2893.87  | 1.03   | -2.08       |
| 41201 | G.ABPB-MA500 | 500    | 3600     | 1604.22  | 1.07   | 24.51       |
| 41202 | SILBPB-GO500 | 500    | -3503    | 1652.53  | 1.05   | 16.08       |

#### 4.3.4.6 Geradores Equivalentes

A Tabela 4.9 apresenta os parâmetros dos geradores equivalentes, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás de impedância, equivalentes de Thévenin.

Tabela 4.9 – Parâmetros dos Geradores Equivalentes

| Barra | Nome da Barra | V (kV) | $R_0$ ( $\Omega$ ) | $L_0$ (H) | $R_1$ ( $\Omega$ ) | $L_1$ (H) |
|-------|---------------|--------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 12529 | BESPER-MA069  | 69     | 4760.9952          | 4760.9952 | 0                  | 4.57E+12  |
| 2927  | SUL-I--SP088  | 88     | 0                  | 5.96E+13  | 0                  | 5.96E+13  |
| 2922  | BAIXAD-SP088  | 88     | 0.370589           | 3.495796  | 0.077022           | 11.900979 |
| 28508 | RESEND-RJ138  | 138    | 5.542756           | 38.021346 | 3.990289           | 51.043633 |
| 4325  | N.IGAB-RJ138  | 138    | 3.009333           | 15.019051 | 1.430395           | 20.647505 |
| 3877  | SAMAMB-DF138  | 138    | 1.571797           | 10.172353 | 12.501815          | 67.756648 |
| 3811  | MASCAR-MG138  | 138    | 0.94881            | 17.863272 | 3.079986           | 58.451749 |
| 3779  | ZOESTE-RJ138  | 138    | 4.04266            | 24.161123 | 41.881565          | 195.33431 |
| 3750  | SJOSE2-RJ138  | 138    | 2.137308           | 10.818896 | 2.568083           | 24.730538 |
| 3749  | SJOSE1-RJ138  | 138    | 2.07751            | 15.333086 | 1.421425           | 123.69649 |
| 3747  | ANGRAD-RJ138  | 138    | 39.453455          | 459.83642 | 1301.905           | 4375.9684 |
| 2631  | ARARAQ-SP138  | 138    | 3.912971           | 19.72768  | 3.793184           | 41.026489 |
| 2575  | ITATIB-SP138  | 138    | 14.2312            | 72.637625 | 160.45522          | 665.45449 |
| 1746  | JAGUAR-MG138  | 138    | 4.217865           | 21.371177 | 6.321465           | 77.798549 |
| 1744  | EMBORC-MG138  | 138    | 3.264522           | 19.459159 | 2.131976           | 23.639317 |
| 38877 | GOIANI-GO230  | 230    | 6963.2799          | 9138.8982 | 1285.8932          | 2979.6983 |
| 13502 | XINGU--PA230  | 230    | 11.512627          | 64.17828  | 4.478831           | 70.54744  |
| 228   | TERES--PI230  | 230    | 0.22948            | 12.886969 | 1218.1283          | 4289.3965 |
| 231   | MIRAND-MA230  | 230    | 0.624855           | 15.457909 | 1143.0632          | 4600.0253 |
| 11100 | TERES3-PI230  | 230    | 0.2357753          | 0.0346103 | 1218.1283          | 11.37797  |
| 238   | P.DUTR-MA230  | 230    | 0.1213             | 10.837623 | 0.023011           | 58.39102  |
| 297   | TUCURU-PA230  | 230    | 279.40722          | 1272.6153 | 40.446282          | 730.9193  |
| 332   | SLUIS2-MA230  | 230    | 0.7339875          | 0.018828  | 1E+6               | 0.2652E+6 |
| 2930  | INTERL-SP230  | 230    | 0.404632           | 15.885341 | 0.230168           | 52.565672 |
| 2920  | BAIXAD-SP230  | 230    | 0.757475           | 12.187631 | 0.754248           | 65.67535  |
| 1202  | CARAJA-GO230  | 230    | 11.070383          | 52.273664 | 72.78511           | 412.3026  |
| 1194  | FIRMIN-GO230  | 230    | 48.52517           | 220.44488 | 23.853139          | 153.32007 |
| 1183  | XAVANT-GO230  | 230    | 9.794435           | 59.44373  | 209.44168          | 727.375   |
| 38908 | NPONTE-MG345  | 345    | 23.781195          | 184.00075 | 30.637035          | 412.56446 |
| 38902 | MALGR2-MG345  | 345    | 1.139069           | 64.818634 | 24.176358          | 378.42809 |
| 35370 | PIRINE-GO345  | 345    | 726.71904          | 2069.3687 | 5062.1333          | 25965.899 |
| 27910 | VARGI4-MG345  | 345    | 2.321821           | 111.73353 | 23.90022           | 527.94729 |
| 3919  | BR.SUL-DF345  | 345    | 0.092482           | 19.715301 | 80.583496          | 678.46631 |
| 3909  | BANDEI-GO345  | 345    | 1.170016           | 31.217877 | 11.546496          | 1496.5013 |

| Barra | Nome da Barra | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|---------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 3908  | CORUMB-GO345  | 345    | 0.232218           | 66.736127          | 0.370882           | 230.01581          |
| 3861  | ITUMBI-MG345  | 345    | 3.368765           | 56.548778          | 19.671262          | 139.25925          |
| 3842  | PCOLOM-MG345  | 345    | 6.689681           | 126.04748          | 23.007533          | 453.56857          |
| 3817  | POCOS--MG345  | 345    | 0.131404           | 33.575762          | 96.067458          | 866.46629          |
| 3807  | ITUTIN-MG345  | 345    | 2.760547           | 31.175028          | 4.699702           | 89.762704          |
| 3784  | MACAE--RJ345  | 345    | 0.420991           | 11.270001          | 0.900186           | 25.886747          |
| 3783  | V.PEDR-RJ345  | 345    | 0.662374           | 49.56201           | 73.587206          | 576.34286          |
| 3769  | JACARE-RJ345  | 345    | 0.628452           | 37.354806          | 48.908563          | 693.34443          |
| 3729  | ADRIAN-RJ345  | 345    | 0.297562           | 42.443125          | 130.23716          | 973.6245           |
| 3701  | CAMPIN-SP345  | 345    | 0.76057            | 46.689937          | 204.83012          | 2064.4886          |
| 3616  | LAGOS--RJ345  | 345    | 1.470792           | 33.398415          | 10.900905          | 92.610972          |
| 2971  | PIRAT2-SP345  | 345    | 0.039278           | 92.60026           | 2.38E+13           | 5.00E+14           |
| 2933  | XAVANT-SP345  | 345    | 0.208294           | 322.89102          | 1.31E+13           | 7.14E+14           |
| 2923  | DRANGO-SP345  | 345    | 667.4922           | 2087.2224          | 610.8482           | 2694.488           |
| 2917  | RREBER-SP345  | 345    | 2.62E+12           | 5.95E+14           | 3.57E+12           | 4.76E+14           |
| 2913  | ITAPET-SP345  | 345    | 0.219363           | 34.000682          | 0.377904           | 173.91933          |
| 2911  | NORDES-SP345  | 345    | 148.5313           | 1169.1231          | 837.18614          | 5442.5372          |
| 2904  | NORTE--SP345  | 345    | 13.953301          | 467.17313          | 7.14E+12           | 4.40E+14           |
| 2900  | ANHANG-SP345  | 345    | 2.063179           | 150.79277          | 4.941918           | 423.66949          |
| 2645  | EMBU---SP345  | 345    | 0.397544           | 45.377091          | 2.366217           | 182.23918          |
| 1500  | PIMENT-MG345  | 345    | 7.460249           | 53.810012          | 17.534763          | 224.10027          |
| 4321  | F.DIAS-SP440  | 440    | 126.86608          | 639.7512           | 32.590624          | 978.22208          |
| 2673  | ARARAS-SP440  | 440    | 21.609632          | 156.68822          | 24.482656          | 511.80096          |
| 2670  | MIRAS2-SP440  | 440    | 53.150944          | 303.83584          | 54.326096          | 938.32112          |
| 2669  | PIRACI-SP440  | 440    | 158.69198          | 832.32512          | 258.61088          | 2157.8656          |
| 2656  | TAUBAT-SP440  | 440    | 66.213136          | 634.36912          | 16.548734          | 917.4704           |
| 2638  | BJARDI-SP440  | 440    | 54.539056          | 299.4992           | 12.784182          | 369.50496          |
| 2636  | SUMARE-SP440  | 440    | 309.41152          | 1278.244           | 213.13424          | 3101.8592          |
| 2634  | S.BARB-SP440  | 440    | 1.095001           | 0.155787           | 63.069             | 3.61198            |
| 2632  | R.PRET-SP440  | 440    | 15.44444           | 175.45581          | 186.59555          | 2151.0896          |
| 2628  | BAURU--SP440  | 440    | 3.6234176          | 0.11041622         | 3.537072           | 0.357870           |
| 2624  | ASSIS--SP440  | 440    | 27.588             | 210.32704          | 10.568624          | 420.05392          |
| 2622  | CAPIVA-SP440  | 440    | 1.770085           | 71.151872          | 3.124317           | 189.5073           |
| 2620  | TAQUAR-SP440  | 440    | 3.791269           | 34.303984          | 1.125203           | 59.973408          |
| 2618  | AVERML-SP440  | 440    | 0.470448           | 33.779328          | 1.510854           | 114.70219          |
| 2611  | I.SOLT-SP440  | 440    | 0.664242           | 13.801357          | 0.407334           | 32.635152          |
| 38950 | LAGOS--RJ500  | 500    | 3.84625            | 30.7675            | 0.46725            | 47.6525            |
| 38921 | GVALA6-MG500  | 500    | 2.68075            | 23.07675           | 1.65675            | 37.4675            |
| 38874 | MRAGUD-SP500  | 500    | 22.8515            | 159.3325           | 33.295             | 782.675            |
| 35351 | BLESTE-DF500  | 500    | 36.3825            | 174.6425           | 45.8325            | 1303.55            |
| 14102 | MARITU-PA500  | 500    | 0.5925             | 23.11975           | 174.9175           | 1443.025           |

| Barra | Nome da Barra | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|---------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 12905 | TIANG2-CE500  | 500    | 3.693              | 32.0475            | 2.028              | 78.88              |
| 12901 | PARNAI-PI500  | 500    | 0.6405             | 0.0610664          | 2.07925            | 0.517757           |
| 11580 | CRTEUS-CE500  | 500    | 3.819              | 49.885             | 4.10925            | 124.34             |
| 10009 | JURUPA-PA500  | 500    | 2.9365             | 41.07              | 6.413              | 76.2275            |
| 4986  | SPELAD-PA500  | 500    | 55.48              | 392.25             | 19.2865            | 683.775            |
| 4300  | LUZIAN-GO500  | 500    | 0.306              | 0.12618            | 16.9675            | 2.50111            |
| 4298  | SMESA2-GO500  | 500    | 40.7675            | 396.225            | 15.99275           | 856.7              |
| 4285  | RVERDN-GO500  | 500    | 1.58925            | 0.077727           | 4.87675            | 0.174745           |
| 4281  | LONDRI-PR500  | 500    | 1.80975            | 14.24525           | 1.87275            | 41.3925            |
| 3895  | SMESA1-GO500  | 500    | 0.369              | 21.5215            | 0.633              | 69.465             |
| 3759  | GRAJAU-RJ500  | 500    | 0.03               | 19.3315            | 5.28               | 208.06             |
| 3720  | C.PAUL-SP500  | 500    | 0.96575            | 149.9125           | 41.325             | 1552.225           |
| 3702  | LORENA-SP500  | 500    | 157.7725           | 1082.6             | 24.4505            | 1285.925           |
| 537   | S.J.PI-PI500  | 500    | 3.962              | 0.0623734          | 1.446              | 0.12097            |
| 539   | IMPERA-MA500  | 500    | 1.31525            | 67.0325            | 1.16               | 696.825            |
| 571   | MIRACE-TO500  | 500    | 2.67575            | 33.7975            | 3.40025            | 105.0525           |
| 587   | R.EGUA-BA500  | 500    | 11.9665            | 58.255             | 3.07575            | 89.42              |
| 591   | COLINA-TO500  | 500    | 15.6805            | 76.8775            | 127.725            | 1686.9             |
| 598   | V.COND-PA500  | 500    | 0.349              | 23.1955            | 6.715              | 290.475            |
| 599   | MARABA-PA500  | 500    | 1.38725            | 121.8175           | 3.33               | 518.425            |
| 1525  | PIRAP2-MG500  | 500    | 2.7765             | 24.60225           | 2.17925            | 74.3325            |
| 1523  | PARACA-MG500  | 500    | 1.77725            | 78.245             | 60.0075            | 629.125            |
| 1514  | SSIMAO-MG500  | 500    | 0.84625            | 44.035             | 0.3395             | 102.085            |
| 1503  | SGOTAR-MG500  | 500    | 1.917              | 89.42              | 23.229             | 821.95             |
| 1486  | ITAJU3-MG500  | 500    | 0.03               | 122.24             | 46.535             | 1509.225           |
| 1485  | BDESPA-MG500  | 500    | 3.63675            | 33.365             | 4.16475            | 131.3425           |
| 912   | ITACAI-PA500  | 500    | 941.55             | 3330.25            | 348.625            | 3043.5             |
| 7015  | PGROSS-PR525  | 525    | 2.34612            | 22.141232          | 6.548299           | 36.594731          |
| 6628  | BATEIA-PR525  | 525    | 1.606894           | 16.702875          | 0.916729           | 31.501181          |
| 3668  | T.PRET-SP765  | 765    | 15.186004          | 177.94937          | 6.071124           | 157.08024          |

#### 4.3.4.7 Impedâncias de Transferência

A Tabela 4.10 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem das impedâncias de transferência.

Tabela 4.10 – Parâmetros das Impedâncias de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TERES--PI230  | MIRAND-MA230    | 230    | 1  | 30.349259          | 0.41291            | 6940.5858          | 23.285529          |
| MIRAND-MA230  | P.DUTR-MA230    | 230    | 1  | 21.326635          | 0.311949           | 817.7282           | 4.128683           |
| TUCURU-PA230  | XINGU--PA230    | 230    | 1  | 17.362309          | 0.319723           | 345.57454          | 2.66583            |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| S.J.PI-PI500  | MIRACE-TO500    | 500    | 1  | 10.70275           | 0.85811            | 1000000            | 2652.582385        |
| S.J.PI-PI500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 11.99625           | 0.282891           | 1000000            | 2652.582385        |
| S.J.PI-PI500  | COLINA-TO500    | 500    | 1  | 4.4025             | 0.133624           | 470500             | 1961.253101        |
| S.J.PI-PI500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 35.8875            | 1.079137           | 1000000            | 2652.582385        |
| S.J.PI-PI500  | CRTEUS-CE500    | 500    | 1  | 57.445             | 1.362167           | 1000000            | 2652.582385        |
| S.J.PI-PI500  | TIANG2-CE500    | 500    | 1  | 88.5325            | 1.814565           | 1000000            | 2652.582385        |
| S.J.PI-PI500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 30.9875            | 0.817791           | 1000000            | 2652.582385        |
| MIRACE-TO500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 22.16675           | 0.464547           | 1000000            | 2652.582385        |
| MIRACE-TO500  | SMESA1-GO500    | 500    | 1  | 4.525              | 0.066394           | 149.555            | 0.852341           |
| MIRACE-TO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 1  | 9.30225            | 0.100612           | 512.95             | 2.677848           |
| R.EGUA-BA500  | PARACA-MG500    | 500    | 1  | 6.78825            | 0.266034           | 311.1              | 2.229031           |
| R.EGUA-BA500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 6.239              | 0.210867           | 203.255            | 1.814433           |
| R.EGUA-BA500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 31.6175            | 0.881453           | 1000000            | 2652.582385        |
| V.COND-PA500  | MARITU-PA500    | 500    | 2  | 7.15525            | 0.156582           | 245.525            | 2.383279           |
| XAVANT-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 2.826553           | 0.032657           | 14.487194          | 0.135781           |
| XAVANT-GO230  | GOIANI-GO230    | 230    | 2  | 6.371276           | 0.143591           | 14.991331          | 0.246966           |
| FIRMIN-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 15.683263          | 0.172708           | 47.928987          | 0.518811           |
| BDESPA-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 2.54525            | 0.108325           | 208.785            | 1.249035           |
| BDESPA-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 9.83225            | 0.316732           | 3139.25            | 12.213152          |
| PIMENT-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 22.561189          | 0.480152           | 1251.309825        | 6.758695           |
| SGOTAR-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 3.392              | 0.133995           | 54.4575            | 0.599815           |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 500    | 3  | 36.0325            | 1.174762           | 1262.575           | 10.178622          |
| PIRAP2-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 4.428              | 0.157093           | 649.85             | 3.77794            |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 500    | 2  | 9.5365             | 0.292799           | 136.21             | 1.445989           |
| I.SOLT-SP440  | TAQUAR-SP440    | 440    | 1  | 17.065066          | 0.464795           | 2338.688           | 7.890541           |
| I.SOLT-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 2.779515           | 0.089104           | 109.21944          | 0.600893           |
| TAQUAR-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 44.278256          | 0.965917           | 3798.0448          | 17.909706          |
| BAURU--SP440  | BJARDI-SP440    | 440    | 1  | 4.456478           | 0.137721           | 82.022512          | 0.766612           |
| S.BARB-SP440  | SUMARE-SP440    | 440    | 2  | 5.716814           | 0.463162           | 63.555008          | 0.906603           |
| S.BARB-SP440  | ARARAS-SP440    | 440    | 1  | 11.195694          | 0.572751           | 66.19184           | 1.265157           |
| SUMARE-SP440  | PIRACI-SP440    | 440    | 1  | 80.843488          | 1.216063           | 526.72752          | 4.334791           |
| EMBU---SP345  | ITAPET-SP345    | 345    | 1  | 1.275115           | 0.147323           | 34.219688          | 0.325353           |
| PIRACI-SP440  | S.BARB-SP440    | 440    | 2  | 15.888752          | 0.432293           | 63.2588            | 0.769591           |
| ARARAS-SP440  | F.DIAS-SP440    | 440    | 1  | 20.420928          | 0.592522           | 862.56544          | 4.555356           |
| NORTE--SP345  | RREBER-SP345    | 345    | 1  | 0.141045           | 0.005678           | 1.699082           | 0.023452           |
| NORTE--SP345  | SCAETA-SP345    | 345    | 1  | 0.211865           | 0.006054           | 1.287255           | 0.015948           |
| NORDES-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 39.465119          | 0.856495           | 971.303513         | 9.489705           |
| ITAPET-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 6.67278            | 0.342181           | 47.288632          | 1.239847           |
| ITAPET-SP345  | NORDES-SP345    | 345    | 2  | 1.126929           | 0.041745           | 14.349654          | 0.135591           |
| BAIXAD-SP230  | INTERL-SP230    | 230    | 1  | 3.577098           | 0.049084           | 33.045043          | 0.231166           |
| XAVANT-SP345  | PIRAT2-SP345    | 345    | 1  | 0.428847           | 0.00603            | 0.759856           | 0.001999           |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 345    | 3  | 69.359438          | 0.832121           | 1916.3025          | 12.072955          |
| LAGOS--RJ345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 29.362277          | 0.69194            | 1934.751375        | 10.120836          |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ADRIAN-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 345    | 2  | 9.924543           | 0.22016            | 84.36611           | 1.027396           |
| ANGRAD-RJ138  | ZOESTE-RJ138    | 138    | 1  | 3.842698           | 0.057841           | 29.921933          | 0.219057           |
| SJOSE1-RJ138  | SJOSE2-RJ138    | 138    | 1  | 2.089889           | 0.038168           | 9.803851           | 0.151578           |
| SJOSE1-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 0.977567           | 0.014728           | 5.095032           | 0.064049           |
| SJOSE2-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 4.402592           | 0.061341           | 22.56714           | 0.266885           |
| SMESA1-GO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 2  | 14.60975           | 0.22592            | 677.75             | 3.852942           |
| BR.SUL-DF345  | PIRINE-GO345    | 345    | 1  | 27.774484          | 0.852233           | 187.988085         | 1.936838           |
| N.IGAB-RJ138  | RESEND-RJ138    | 138    | 1  | 19.044             | 0.139686           | 848.02932          | 3.086363           |
| SPELAD-PA500  | ITACAI-PA500    | 500    | 2  | 16.33525           | 0.475754           | 157.0525           | 1.606006           |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 525    | 3  | 19.595284          | 0.221616           | 390.698438         | 2.486679           |
| CRTEUS-CE500  | TIANG2-CE500    | 500    | 1  | 16.2415            | 0.533341           | 1000000            | 2652.582385        |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 500    | 2  | 8.028              | 0.256903           | 983750             | 2652.582385        |
| VARGI4-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 2  | 60.432563          | 0.54475            | 424.10988          | 3.718277           |
| GVALA6-MG500  | LAGOS--RJ500    | 500    | 1  | 5.50625            | 0.215987           | 324.75             | 2.395613           |

#### 4.3.4.8 Transformadores de Transferência

A Tabela 4.11 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem dos transformadores de transferência.

Tabela 4.11 – Parâmetros dos Transformadores de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SLUIS2-MA500  | SLUIS2-MA230    | 1.007              | 0.098              | 10.101             | 0.183              |
| BDESPA-MG500  | PIMENT-MG345    | 21.491             | 0.513              | 2888.250           | 11.065             |
| BDESPA-MG500  | ITUTIN-MG345    | 18.633             | 0.524              | 2169.500           | 8.880              |
| PIRAP2-MG500  | ITUTIN-MG345    | 48.480             | 1.280              | 10137.750          | 35.198             |
| PIRAP2-MG500  | PIMENT-MG345    | 36.788             | 0.953              | 12862.750          | 35.836             |
| BAURU--SP440  | EMBU---SP345    | 3.150              | 0.171              | 60.204             | 0.566              |
| BAURU--SP440  | ANHANG-SP345    | 28.415             | 1.075              | 276.151            | 3.404              |
| BAURU--SP440  | ITAPET-SP345    | 54.181             | 1.261              | 2295.322           | 10.353             |
| R.PRET-SP440  | MASCAR-MG138    | 99.286             | 1.224              | 646.779            | 7.009              |
| R.PRET-SP440  | ARARAQ-SP138    | 63.549             | 0.785              | 271.156            | 2.943              |
| SUMARE-SP440  | ITATIB-SP138    | 111.357            | 1.430              | 761.952            | 4.518              |
| BJARDI-SP440  | EMBU---SP345    | 3.797              | 0.198              | 91.360             | 0.719              |
| BJARDI-SP440  | ANHANG-SP345    | 5.702              | 0.252              | 67.907             | 0.641              |
| BJARDI-SP440  | ITAPET-SP345    | 37.413             | 0.808              | 341.336            | 3.327              |
| EMBU---SP345  | BAIXAD-SP230    | 34.677             | 0.660              | 167.528            | 1.841              |
| TAUBAT-SP440  | ITAPET-SP345    | 10.567             | 0.318              | 72.931             | 0.842              |
| ARARAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 4.051              | 0.193              | 70.346             | 0.654              |
| ARARAS-SP440  | POCOS--MG345    | 60.372             | 0.902              | 524.017            | 4.963              |
| ARARAS-SP440  | EMBU---SP345    | 18.639             | 0.765              | 813.991            | 4.734              |
| ARARAS-SP440  | ARARAQ-SP138    | 83.829             | 0.936              | 530.735            | 4.622              |
| DRANGO-SP345  | BAIXAD-SP230    | 10.461             | 0.349              | 39.347             | 0.695              |

| Subestação DE | Subestação PARA | $R_1 (\Omega)$ | $L_1 (H)$ | $R_0 (\Omega)$ | $L_0 (H)$ |
|---------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| T.PRET-SP765  | LONDRI-PR500    | 11.798         | 0.447     | 676.520        | 5.500     |
| T.PRET-SP765  | BATEIA-PR525    | 95.632         | 2.680     | 32880.281      | 154.509   |
| T.PRET-SP765  | PGROSS-PR525    | 13.973         | 0.420     | 378.032        | 4.544     |
| CAMPIN-SP345  | ITATIB-SP138    | 12.364         | 0.240     | 42.645         | 0.622     |
| LORENA-SP500  | ITAPET-SP345    | 126.728        | 1.844     | 1886.075       | 11.397    |
| LORENA-SP500  | TAUBAT-SP440    | 7.789          | 0.338     | 42.425         | 0.665     |
| ADRIAN-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 52.075         | 0.761     | 525.448        | 3.670     |
| GRAJAU-RJ500  | JACARE-RJ345    | 9.294          | 0.349     | 106.908        | 1.757     |
| GRAJAU-RJ500  | ZOESTE-RJ138    | 49.738         | 0.615     | 1824.900       | 11.919    |
| JACARE-RJ345  | ZOESTE-RJ138    | 2.610          | 0.096     | 24.287         | 0.323     |
| V.PEDR-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 29.786         | 0.451     | 215.649        | 2.260     |
| BANDEI-GO345  | CARAJA-GO230    | 2.035          | 0.065     | 9.297          | 0.121     |
| BANDEI-GO345  | XAVANT-GO230    | 2.615          | 0.090     | 13.522         | 0.204     |
| BR.SUL-DF345  | SAMAMB-DF138    | 10.077         | 0.159     | 189.095        | 1.515     |
| BR.SUL-DF345  | XAVANT-GO230    | 86.495         | 0.871     | 1188.643       | 5.094     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP440    | 24.186         | 0.666     | 634.725        | 4.879     |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG345    | 99.770         | 1.105     | 15648.250      | 50.676    |
| RVERDN-GO500  | I.SOLT-SP440    | 67.018         | 1.725     | 1905.675       | 17.267    |
| LUZIAN-GO500  | SAMAMB-DF138    | 123.600        | 1.116     | 393.050        | 4.417     |
| F.DIAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 3.330          | 0.181     | 60.483         | 0.506     |
| F.DIAS-SP440  | EMBU---SP345    | 15.771         | 0.720     | 662.557        | 3.590     |
| BATEIA-PR525  | LONDRI-PR500    | 35.024         | 0.766     | 5051.104       | 21.521    |
| PGROSS-PR525  | LONDRI-PR500    | 5.372          | 0.149     | 128.483        | 0.967     |
| TIANG2-CE500  | TERES--PI230    | 108.320        | 1.748     | 2724.500       | 13.684    |
| TIANG2-CE500  | TERES3-PI230    | 33.235         | 0.917     | 2588.000       | 13.721    |
| BLESTE-DF500  | BR.SUL-DF345    | 27.695         | 0.896     | 1609.825       | 7.005     |
| BLESTE-DF500  | SAMAMB-DF138    | 31.543         | 0.418     | 984.275        | 3.932     |
| PIRINE-GO345  | XAVANT-GO230    | 4.919          | 0.165     | 24.435         | 0.300     |
| MRAGUD-SP500  | MASCAR-MG138    | 161.915        | 1.533     | 1274.300       | 9.280     |
| MRAGUD-SP500  | MIRAS2-SP440    | 26.468         | 0.615     | 85.328         | 1.507     |
| MRAGUD-SP500  | R.PRET-SP440    | 80.053         | 1.301     | 1154.750       | 8.685     |
| MRAGUD-SP500  | ARARAQ-SP138    | 170.918        | 1.473     | 2504.250       | 15.228    |
| NPONTE-MG345  | JAGUAR-MG138    | 43.357         | 0.520     | 425.407        | 3.325     |
| GVALA6-MG500  | MACAE--RJ345    | 21.092         | 0.730     | 4401.000       | 20.713    |
| GVALA6-MG500  | PIMENT-MG345    | 72.335         | 1.682     | 43860.500      | 109.096   |

#### 4.3.5 Caso B - CEN1 (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE

##### 4.3.5.1 Geradores e Compensadores Síncronos

A Tabela 4.12 apresenta os parâmetros dos geradores e compensadores síncronos, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás da reatância subtransitória do equipamento.

Tabela 4.12 – Parâmetros dos Geradores e Compensadores Síncronos

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ANGRA1UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0844             | 0.0000             | 0.0844             |
| ANGRA2UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ARARA2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| BESPE1UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.5290             | 0.0000             | 0.5290             |
| BESPE3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.6254             | 0.0000             | 0.6254             |
| BMONTEUHE018 | 18.0   | 0.0000             | 0.0068             | 0.0000             | 0.0068             |
| CSAGASUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0994             | 0.0000             | 0.0994             |
| CSAVAPUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0979             | 0.0000             | 0.0979             |
| EMBORCUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0518             | 0.0000             | 0.0518             |
| ESTREISIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| ESTREIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0472             | 0.0000             | 0.0472             |
| FURNASUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0488             | 0.0000             | 0.0488             |
| GARANHSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2381             | 0.0000             | 0.2381             |
| IBIUNASIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0349             | 0.0000             | 0.0349             |
| ITUMBIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0261             | 0.0000             | 0.0261             |
| JAGURAUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0794             | 0.0000             | 0.0794             |
| LCBARRUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0556             | 0.0000             | 0.0556             |
| MARA3GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1602             | 0.0000             | 0.1602             |
| MARA3VUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1615             | 0.0000             | 0.1615             |
| MARIMBUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0501             | 0.0000             | 0.0501             |
| MASC-AUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2472             | 0.0000             | 0.2472             |
| NPONTEUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1065             | 0.0000             | 0.1065             |
| SILVANSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| T.RIO-SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1205             | 0.0000             | 0.1205             |
| TERES2CUF013 | 13.8   | 0.0000             | 0.4761             | 0.0000             | 0.4761             |
| TERES2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2032             | 0.0000             | 0.2032             |
| TPRETOSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1586             | 0.0000             | 0.1586             |
| TUC1-3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0345             | 0.0000             | 0.0345             |
| TUC1-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0217             | 0.0000             | 0.0217             |
| TUC1-5UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0185             | 0.0000             | 0.0185             |
| TUC2-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0244             | 0.0000             | 0.0244             |
| TUC2-7UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0139             | 0.0000             | 0.0139             |
| V.GRANUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1442             | 0.0000             | 0.1442             |

#### 4.3.5.2 Transformadores

A Tabela 4.13 apresenta os dados dos transformadores, utilizando os modelos denominados *3 Phase 2 Winding Transformer* e *3 Phase 3 Winding Transformer* para os transformadores de dois e três enrolamentos, respectivamente.

Tabela 4.13 – Parâmetros dos Transformadores

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>i</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1200   | 0.0472   | 0.0690   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1783   | 0.0166   | 0.1575   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1117   | 0.0222   | 0.0849   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0905   | 0.0216   | 0.0659   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0900   | 0.0220   | 0.0660   |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2107   | 0.0236   | 0.1747   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2222   | 0.0253   | 0.1962   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2378   | 0.0272   | 0.2113   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2889   | 0.0145   | 0.2822   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3010   | 0.0143   | 0.2811   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2278   | 0.0111   | 0.2117   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3035   | 0.0143   | 0.2813   |
| POCOS--MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2103   | 0.0240   | 0.1757   |
| RESEND-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2981   | 0.0451   | 0.2467   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0444   | 0.0065   | 0.0345   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2950   | 0.0133   | 0.2757   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2622   | 0.0144   | 0.2444   |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0197   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0350   | -        | -        |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0102   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0482   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0465   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ASSIS--SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0071   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.2945   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.3478   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.2592   | -        | -        |
| B.MONT-PA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0017   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0558   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BATEIA-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0266   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0452   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0500   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| EMBORC-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0136   | -        | -        |
| ESTREI-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0129   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| FURNAS-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0154   | -        | -        |
| G.ARA--MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| IBIUNA-SP345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0071   | -        | -        |
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0100   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0351   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0797   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0657   | -        | -        |
| LCBARR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0134   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0635   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0639   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0631   | -        | -        |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0126   | -        | -        |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0554   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0291   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| P.DUTR-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0233   | -        | -        |
| PGROSS-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0710   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SILVAN-GO500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0636   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0634   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0574   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0561   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0825   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0909   | -        | -        |
| TRIODC-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0069   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0115   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0086   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0118   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0067   | -        | -        |
| VGRAND-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0293   | -        | -        |

### 4.3.5.3 Elementos Shunt de Barra

A Tabela 4.14 apresenta os parâmetros dos shunts de barra da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.14 – Parâmetros dos Elementos Shunt de Barra

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ADRIAN-RJ345 | 1        | 345.0  | 162.0     | -732.48        | 3.62 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ANHAGA-SP088 | 1        | 88.0   | 58.0      | -134.44        | 19.73 $\mu$ F | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 632.0     | -395.50        | 6.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ASSIS--SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| AVERME-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| BACABE-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| BAIXAD-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46         | 43.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| BANDEI-GO345 | 1        | 345.0  | 91.0      | -1300.94       | 2.04 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| BESPER-MA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| C.PAUL-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| CAMPIN-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12        | 4.46 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| COLINA-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| CRTEUS-CE500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 550.0     | -454.50        | 5.84 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| G.ABPB-MA500 | 1        | 500.0  | 2500.0    | -100.00        | 26.53 $\mu$ F | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 100.0     | -1190.25       | 2.23 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| GVALA6-MG500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 59.0      | -2017.47       | 1.31 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 663.0     | -179.49        | 14.78 $\mu$ F | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 948.0     | -125.57        | 21.12 $\mu$ F | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 279.0     | -426.59        | 6.22 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12        | 4.46 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ITACAI-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| ITAJU3-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| ITUMBI-MG345 | 1        | 345.0  | 96.0      | 1239.88        | 3.29 H        | Y Aterrado |
| ITUTIN-MG345 | 1        | 345.0  | 60.0      | 1983.79        | 5.26 H        | Y Aterrado |
| JURUPA-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| LAGOS--RJ500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| LEST-A-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46         | 43.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| MARIM3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MIRACE-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| P.DUTR-MA500 | 1        | 500.0  | 163.0     | 1533.75        | 4.07 H        | Y Aterrado |
| PARNAI-PI500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PARNAI-PI500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| POCOS3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| POCOS--MG345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| R.EGUA-BA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| SALOPE-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| SAMAMB-DF345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SILBPB-GO500 | 1        | 500.0  | 2500.0    | -100.00        | 26.53 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SJOSE1-RJ138 | 1        | 138.0  | 200.0     | -95.22         | 27.86 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SJOSE1-RJ138 | 1        | 138.0  | 300.0     | -63.47         | 41.79 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1041.60       | 2.55 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TERES4-PI500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| TERES--PI230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1047.42       | 2.53 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TIANG2-CE500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| TPRET1-SP345 | 1        | 345.0  | 600.0     | -198.41        | 13.37 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TPRET2-SP345 | 1        | 345.0  | 600.0     | -198.41        | 13.37 $\mu$ F | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| TRIO.1-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H        | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 1350.0    | -185.18        | 14.32 $\mu$ F | Y Aterrado |
| VARGI4-MG345 | 1        | 345.0  | 40.0      | 2975.62        | 7.89 H        | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 400.0     | -625.00        | 4.24 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 400.0     | -625.00        | 4.24 $\mu$ F  | Y Aterrado |

#### 4.3.5.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

A Tabela 4.15 apresenta os parâmetros dos reatores shunt de linha da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.15 – Parâmetros dos Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAPD1CAP500  | PDACA1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -180.0   | 0                           | 3.68               | 0                           | 3.68               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARAQ-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARAQ-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ASSIS--SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | De       | 500.0  | -100.0   | 0                           | 5.14               | 0                           | 5.14               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 440.0  | -73.4    | 0                           | 9.03               | 0                           | 9.03               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | Para     | 440.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | De       | 440.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                           | 3.32               | 0                           | 3.32               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -100.0   | 0                           | 6.63               | 0                           | 6.63               |
| BR.SUL-DF345  | CORUMB-GO345    | 1  | De       | 500.0  | -60.0    | 0                           | 5.26               | 0                           | 5.26               |
| C.M.1-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| C.M.2-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| C.M.3-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | Para     | 345.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| EMBORC-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | Para     | 440.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P1CAP500  | PDUT-1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.0    | 0                  | 7.37               | 0                  | 7.37               |
| ITUMBI-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ITUMBI-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | De       | 345.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| MARABA-PA500  | AC-MA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | AC-MA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MIRAND-MA500  | SLUIS2-MA500    | 3  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| P.DUTR-MA500  | MIRAND-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.DUTR-MA500  | SALOPE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| PARACA-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | Para     | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | De       | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| POCOS--MG500  | ITAJU3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | De       | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -95.0    | 0                  | 6.98               | 0                  | 6.98               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -95.1    | 0                  | 6.97               | 0                  | 6.97               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | EMBORC-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.6    | 0                  | 9.01               | 0                  | 9.01               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | De       | 345.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| TAUBA2-SP500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -148.7   | 0                  | 4.46               | 0                  | 4.46               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TUCR-1-PA500  | MARAB1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | MARAB2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TUCR-2-PA500  | MARAB3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB4CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 2  | Para     | 440.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |

#### 4.3.5.5 Elos de Corrente Contínua

A Tabela 4.16 apresenta os parâmetros considerados na modelagem dos Elos CC, os quais foram representados por fontes de corrente.

Tabela 4.16 – Parâmetros dos Elos CC

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | P (MW)   | Q (MVar) | V (pu) | Ang. (grau) |
|-------|--------------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 3691  | IBIUNA-SP345 | 345    | -4352.77 | 2148.97  | 1.04   | -30.16      |
| 4943  | EST-XI-MG500 | 500    | -3826.25 | 2145.62  | 1.09   | 0.62        |
| 4945  | XIN-ES-PA500 | 500    | 4000     | 2009.4   | 1.06   | 61.59       |
| 4946  | XIN-TR-PA500 | 500    | 4000     | 2046.34  | 1.06   | 61.59       |
| 4947  | TRI-XI-RJ500 | 500    | -3789.88 | 2061.78  | 1.1    | -13.56      |
| 5206  | ELOARA-SP500 | 500    | -5387.36 | 2893.87  | 1.09   | -7.88       |
| 41201 | G.ABPB-MA500 | 500    | 5000     | 2378.75  | 1.07   | 39.87       |
| 41202 | SILBPB-GO500 | 500    | -4812.89 | 2524.2   | 1.09   | 28.34       |

#### 4.3.5.6 Geradores Equivalentes

A Tabela 4.17 apresenta os parâmetros dos geradores equivalentes, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás de impedância, equivalentes de Thévenin.

Tabela 4.17 – Parâmetros dos Geradores Equivalentes

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 12529 | BESPER-MA069 | 69     | 4760.995239        | 4760.995239        | 0                  | 4.57056E+12        |
| 2927  | SUL-I--SP088 | 88     | 0                  | 6.1952E+13         | 0                  | 5.96288E+13        |
| 2922  | BAIXAD-SP088 | 88     | 0.371743           | 3.01745            | 0.077022           | 8.932704           |
| 28508 | RESEND-RJ138 | 138    | 5.19825            | 30.087616          | 3.094079           | 34.884799          |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 4325  | N.IGAB-RJ138 | 138    | 4.192537           | 17.97925           | 1.232432           | 15.002863          |
| 3877  | SAMAMB-DF138 | 138    | 1.578919           | 10.179208          | 9.140549           | 50.34091           |
| 3811  | MASCAR-MG138 | 138    | 0.326243           | 10.432494          | 1.423463           | 31.195976          |
| 3779  | ZOESTE-RJ138 | 138    | 10.438588          | 44.422034          | 41.881565          | 195.334308         |
| 3750  | SJOSE2-RJ138 | 138    | 2.434966           | 16.935067          | 2.526758           | 23.412694          |
| 3749  | SJOSE1-RJ138 | 138    | 2.193107           | 21.765388          | 2.185109           | 89.944812          |
| 3747  | ANGRAD-RJ138 | 138    | 207.122544         | 752.61888          | 1301.904972        | 4375.968408        |
| 2631  | ARARAQ-SP138 | 138    | 3.859076           | 19.158264          | 2.708247           | 26.183596          |
| 2575  | ITATIB-SP138 | 138    | 19.034478          | 86.766368          | 162.721458         | 632.584548         |
| 1746  | JAGUAR-MG138 | 138    | 4.351554           | 21.717778          | 5.20663            | 48.217504          |
| 1744  | EMBORG-MG138 | 138    | 3.329272           | 17.080564          | 1.687546           | 15.138266          |
| 38877 | GOIANI-GO230 | 230    | 256.09419          | 1903.2362          | 1258.8084          | 2850.6223          |
| 13502 | XINGU--PA230 | 230    | 11.513685          | 64.18357           | 4.478831           | 70.54744           |
| 11100 | TERES3-PI230 | 230    | 0.056021           | 11.928421          | 897.2369           | 4373.1372          |
| 228   | TERES--PI230 | 230    | 0.2352463          | 0.0346131          | 1139.6247          | 10.65770           |
| 231   | MIRAND-MA230 | 230    | 0.62385            | 15.460554          | 1143.0632          | 4600.0253          |
| 238   | P.DUTR-MA230 | 230    | 0.311264           | 17.916701          | 0.106911           | 125.81736          |
| 297   | TUCURU-PA230 | 230    | 279.43896          | 1272.774           | 40.446282          | 730.9193           |
| 332   | SLUIS2-MA230 | 230    | 0.7339875          | 0.0188297          | 10E+6              | 0.2652+6           |
| 2930  | INTERL-SP230 | 230    | 0.370723           | 13.370475          | 0.37961            | 50.416874          |
| 2920  | BAIXAD-SP230 | 230    | 0.992457           | 14.375046          | 0.322214           | 37.944112          |
| 1202  | CARAJA-GO230 | 230    | 14.008449          | 57.67158           | 49.259422          | 299.71024          |
| 1194  | FIRMIN-GO230 | 230    | 50.459723          | 219.34456          | 21.952442          | 139.25396          |
| 1183  | XAVANT-GO230 | 230    | 12.16171           | 66.62755           | 151.01363          | 560.8987           |
| 38908 | NPONTE-MG345 | 345    | 24.551287          | 169.87248          | 14.509148          | 257.558198         |
| 38902 | MALGR2-MG345 | 345    | 1.284875           | 64.437754          | 21.530432          | 280.815682         |
| 35370 | PIRINE-GO345 | 345    | 4143.141225        | 2289.683925        | 4215.270375        | 20179.14143        |
| 27910 | VARGI4-MG345 | 345    | 2.524758           | 111.005096         | 25.284481          | 461.43612          |
| 3919  | BR.SUL-DF345 | 345    | 0.091292           | 19.742677          | 69.729606          | 550.32399          |
| 3909  | BANDEI-GO345 | 345    | 1.139069           | 31.366658          | 0.411826           | 1077.69996         |
| 3908  | CORUMB-GO345 | 345    | 0.086888           | 41.125518          | 0.132118           | 134.034052         |
| 3861  | ITUMBI-MG345 | 345    | 3.673588           | 55.453748          | 14.18778           | 112.705963         |
| 3842  | PCOLOM-MG345 | 345    | 1.284756           | 84.551789          | 13.485532          | 218.19663          |
| 3817  | POCOS--MG345 | 345    | 0.176514           | 34.070906          | 80.814404          | 627.583117         |
| 3807  | ITUTIN-MG345 | 345    | 2.787685           | 31.04053           | 4.81599            | 80.640628          |
| 3784  | MACAE--RJ345 | 345    | 0.107003           | 5.851983           | 0.922087           | 25.592755          |
| 3783  | V.PEDR-RJ345 | 345    | 0.735932           | 51.812773          | 73.74789           | 562.095563         |
| 3769  | JACARE-RJ345 | 345    | 0.52252            | 39.353236          | 48.908563          | 693.34443          |
| 3729  | ADRIAN-RJ345 | 345    | 0.307084           | 42.518111          | 130.368083         | 949.521938         |
| 3701  | CAMPIN-SP345 | 345    | 0.805799           | 47.202934          | 216.851648         | 2024.972325        |
| 3616  | LAGOS--RJ345 | 345    | 1.625048           | 34.249444          | 9.681613           | 84.210188          |
| 2971  | PIRAT2-SP345 | 345    | 0.020353           | 108.222291         | 2.3805E+13         | 4.99905E+14        |
| 2933  | XAVANT-SP345 | 345    | 20.774624          | 2204.462025        | 1.19025E+13        | 7.1415E+14         |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 2923  | DRANGO-SP345 | 345    | 200.283368         | 1426.15755         | 449.10513          | 1929.6333          |
| 2917  | RREBER-SP345 | 345    | 3.444583           | 1010.99835         | 3.57075E+12        | 4.761E+14          |
| 2913  | ITAPET-SP345 | 345    | 0.186274           | 33.128228          | 0.716769           | 138.5451           |
| 2911  | NORDES-SP345 | 345    | 1584.341775        | 3588.8418          | 675.097897         | 4477.95855         |
| 2904  | NORTE--SP345 | 345    | 6.887977           | 2053.538325        | 7.1415E+12         | 4.40393E+14        |
| 2900  | ANHANG-SP345 | 345    | 17.740676          | 257.534392         | 2.390022           | 397.281645         |
| 2645  | EMBU---SP345 | 345    | 0.630237           | 62.473842          | 1.497334           | 176.930662         |
| 1500  | PIMENT-MG345 | 345    | 7.437277           | 54.128999          | 16.033858          | 199.807267         |
| 4321  | F.DIAS-SP440 | 440    | 141.626144         | 709.13744          | 38.607712          | 932.16464          |
| 2673  | ARARAS-SP440 | 440    | 33.46376           | 186.779472         | 24.38392           | 399.45488          |
| 2670  | MIRAS2-SP440 | 440    | 63.5492            | 317.73632          | 35.142272          | 574.97264          |
| 2669  | PIRACI-SP440 | 440    | 336.53488          | 1178.17216         | 230.9648           | 1739.57344         |
| 2656  | TAUBAT-SP440 | 440    | 137.46568          | 698.2184           | 9.468782           | 582.09712          |
| 2638  | BJARDI-SP440 | 440    | 1.436318           | 0.163788           | 87.321344          | 3.10085            |
| 2636  | SUMARE-SP440 | 440    | 4339.1568          | 1629.4344          | 271.89184          | 2817.0736          |
| 2634  | S.BARB-SP440 | 440    | 0.000014           | 0.1936             | 87.321344          | 1168.99552         |
| 2632  | R.PRET-SP440 | 440    | 19.642656          | 193.065664         | 132.226864         | 1409.1176          |
| 2628  | BAURU--SP440 | 440    | 6.8253             | 0.1445460          | 2.90303            | 0.241882           |
| 2624  | ASSIS--SP440 | 440    | 27.866784          | 209.26224          | 12.903053          | 361.48992          |
| 2622  | CAPIVA-SP440 | 440    | 0.864618           | 49.511264          | 1.992918           | 126.438224         |
| 2620  | TAQUAR-SP440 | 440    | 4.195312           | 32.532544          | 0.954061           | 43.118592          |
| 2618  | AVERML-SP440 | 440    | 0.94167            | 47.764992          | 0.557955           | 58.318128          |
| 2611  | I.SOLT-SP440 | 440    | 0.341898           | 8.603971           | 0.214122           | 19.47616           |
| 38950 | LAGOS--RJ500 | 500    | 3.8575             | 30.865             | 0.48075            | 47.2075            |
| 38921 | GVALA6-MG500 | 500    | 2.722              | 23.4265            | 1.48725            | 32.51              |
| 38874 | MRAGUD-SP500 | 500    | 23.84              | 161.4625           | 40.415             | 554.2              |
| 35351 | BLESTE-DF500 | 500    | 37.3875            | 176.2125           | 42.615             | 1017.125           |
| 14102 | MARITU-PA500 | 500    | 0.585              | 23.29075           | 174.9175           | 1443.025           |
| 12905 | TIANG2-CE500 | 500    | 3.69275            | 32.0475            | 1.69525            | 64.695             |
| 12901 | PARNAI-PI500 | 500    | 0.6405             | 0.0610664          | 2.42925            | 0.491808           |
| 11580 | CRTEUS-CE500 | 500    | 0.72225            | 21.74425           | 3.7685             | 104.8175           |
| 10009 | JURUPA-PA500 | 500    | 2.98375            | 40.9125            | 6.1445             | 69.26              |
| 4986  | SPELAD-PA500 | 500    | 55.9275            | 375.225            | 35.4875            | 523.375            |
| 4300  | LUZIAN-GO500 | 500    | 0.34325            | 0.1369594          | 16.575             | 2.499263           |
| 4298  | SMESA2-GO500 | 500    | 42.725             | 384.05             | 10.12625           | 648.525            |
| 4285  | RVERDN-GO500 | 500    | 1.66825            | 0.08012            | 4.2385             | 0.141840           |
| 4281  | LONDRI-PR500 | 500    | 1.84675            | 14.34475           | 1.7705             | 34.7675            |
| 3895  | SMESA1-GO500 | 500    | 0.20475            | 16.00025           | 0.547              | 48.345             |
| 3759  | GRAJAU-RJ500 | 500    | 0.0325             | 19.3445            | 5.28               | 208.06             |
| 3720  | C.PAUL-SP500 | 500    | 1.176              | 149.56             | 21.2875            | 1259.65            |
| 3702  | LORENA-SP500 | 500    | 180.1475           | 1099.15            | 15.8135            | 1131.4             |
| 537   | S.J.PI-PI500 | 500    | 3.973              | 0.0624756          | 1.12425            | 0.09320511         |
| 539   | IMPERA-MA500 | 500    | 1.31525            | 67.0325            | 1.14               | 696.825            |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 571   | MIRACE-TO500 | 500    | 2.44375            | 30.1025            | 1.8555             | 75.875             |
| 587   | R.EGUA-BA500 | 500    | 11.927             | 58.125             | 2.4865             | 69.29              |
| 591   | COLINA-TO500 | 500    | 15.6805            | 76.8775            | 27.2575            | 614.025            |
| 598   | V.COND-PA500 | 500    | 0.17525            | 26.4775            | 6.715              | 290.475            |
| 599   | MARABA-PA500 | 500    | 1.31725            | 121.8525           | 7.876              | 483.75             |
| 1525  | PIRAP2-MG500 | 500    | 2.81425            | 24.73325           | 1.214              | 47.975             |
| 1523  | PARACA-MG500 | 500    | 1.66925            | 75.1125            | 12.9325            | 262.775            |
| 1514  | SSIMAO-MG500 | 500    | 0.2985             | 23.5245            | 0.2185             | 53.7475            |
| 1503  | SGOTAR-MG500 | 500    | 2.022              | 89.58              | 11.62              | 473.325            |
| 1486  | ITAJU3-MG500 | 500    | 0.0275             | 122.2375           | 56.0975            | 1488.6             |
| 1485  | BDESPA-MG500 | 500    | 3.62325            | 33.585             | 3.74475            | 113.09             |
| 912   | ITACAI-PA500 | 500    | 1219.8             | 3610.5             | 362.525            | 2398.175           |
| 7015  | PGROSS-PR525 | 525    | 2.359626           | 22.118906          | 5.773792           | 32.190244          |
| 6628  | BATEIA-PR525 | 525    | 1.613233           | 16.697363          | 1.027254           | 28.915819          |
| 3668  | T.PRET-SP765 | 765    | 15.377957          | 177.522152         | 5.917795           | 125.050878         |

#### 4.3.5.7 Impedâncias de Transferência

A Tabela 4.18 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem das impedâncias de transferência.

Tabela 4.18 – Parâmetros das Impedâncias de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TERES-PI230   | MIRAND-MA230    | 230    | 1  | 30.349             | 0.413              | 6811.563           | 22.923             |
| MIRAND-MA230  | P.DUTR-MA230    | 230    | 1  | 21.327             | 0.312              | 811.751            | 4.103              |
| TUCURU-PA230  | XINGU-PA230     | 230    | 1  | 17.362             | 0.320              | 345.532            | 2.666              |
| S.J.PI-PI500  | MIRACE-TO500    | 500    | 1  | 12.034             | 0.893              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 13.263             | 0.301              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | COLINA-TO500    | 500    | 1  | 4.586              | 0.136              | 470500.000         | 1961.253           |
| S.J.PI-PI500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 44.883             | 1.305              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | CRTEUS-CE500    | 500    | 1  | 71.738             | 1.613              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 39.100             | 0.983              | 1000000.000        | 2652.582           |
| MIRACE-TO500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 23.789             | 0.483              | 1000000.000        | 2652.582           |
| MIRACE-TO500  | SMESA1-GO500    | 500    | 1  | 4.547              | 0.067              | 150.480            | 0.858              |
| MIRACE-TO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 1  | 9.412              | 0.101              | 531.975            | 2.766              |
| R.EGUA-BA500  | PARACA-MG500    | 500    | 1  | 7.042              | 0.271              | 318.225            | 2.259              |
| R.EGUA-BA500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 6.682              | 0.220              | 208.323            | 1.839              |
| R.EGUA-BA500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 36.573             | 0.976              | 1000000.000        | 2652.582           |
| V.COND-PA500  | MARITU-PA500    | 500    | 2  | 7.155              | 0.157              | 230.780            | 2.179              |
| XAVANT-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 2.828              | 0.033              | 13.960             | 0.133              |
| XAVANT-GO230  | GOIANI-GO230    | 230    | 2  | 6.371              | 0.144              | 14.381             | 0.242              |
| FIRMIN-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 15.784             | 0.173              | 47.776             | 0.519              |
| BDESPA-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 2.637              | 0.110              | 205.008            | 1.229              |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BDESPA-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 10.343             | 0.328              | 2949.250           | 11.703             |
| PIMENT-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 22.591             | 0.483              | 1249.882           | 6.722              |
| SGOTAR-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 3.555              | 0.137              | 55.350             | 0.606              |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 500    | 3  | 37.688             | 1.204              | 1248.650           | 10.120             |
| PIRAP2-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 4.878              | 0.167              | 622.925            | 3.661              |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 500    | 2  | 9.723              | 0.301              | 139.868            | 1.467              |
| I.SOLT-SP440  | TAQUAR-SP440    | 440    | 1  | 21.482             | 0.534              | 3609.478           | 11.230             |
| I.SOLT-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 3.053              | 0.094              | 119.805            | 0.646              |
| TAQUAR-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 50.956             | 1.062              | 3728.349           | 19.037             |
| BAURU--SP440  | BJARDI-SP440    | 440    | 1  | 4.462              | 0.138              | 70.865             | 0.717              |
| S.BARB-SP440  | SUMARE-SP440    | 440    | 2  | 5.706              | 0.463              | 55.441             | 0.868              |
| S.BARB-SP440  | ARARAS-SP440    | 440    | 1  | 11.128             | 0.575              | 57.883             | 1.204              |
| SUMARE-SP440  | PIRACI-SP440    | 440    | 1  | 80.834             | 1.217              | 457.651            | 4.060              |
| EMBU---SP345  | ITAPET-SP345    | 345    | 1  | 1.274              | 0.147              | 32.888             | 0.316              |
| PIRACI-SP440  | S.BARB-SP440    | 440    | 2  | 15.882             | 0.432              | 63.723             | 0.763              |
| ARARAS-SP440  | F.DIAS-SP440    | 440    | 1  | 20.417             | 0.593              | 822.606            | 4.443              |
| NORTE--SP345  | RREBER-SP345    | 345    | 1  | 0.141              | 0.006              | 1.699              | 0.023              |
| NORTE--SP345  | SCAETA-SP345    | 345    | 1  | 0.212              | 0.006              | 1.284              | 0.016              |
| NORDES-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 39.457             | 0.857              | 878.773            | 8.990              |
| ITAPET-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 6.665              | 0.343              | 38.889             | 1.165              |
| ITAPET-SP345  | NORDES-SP345    | 345    | 2  | 1.127              | 0.042              | 14.310             | 0.135              |
| BAIXAD-SP230  | INTERL-SP230    | 230    | 1  | 3.658              | 0.050              | 34.100             | 0.236              |
| XAVANT-SP345  | PIRAT2-SP345    | 345    | 1  | 0.429              | 0.006              | 0.759              | 0.002              |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 345    | 3  | 70.737             | 0.850              | 1247.858           | 8.548              |
| LAGOS--RJ345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 29.440             | 0.696              | 1932.847           | 10.126             |
| ADRIAN-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 345    | 2  | 9.924              | 0.220              | 82.356             | 1.014              |
| ANGRAD-RJ138  | ZOESTE-RJ138    | 138    | 1  | 3.843              | 0.058              | 19.055             | 0.194              |
| SJOSE1-RJ138  | SJOSE2-RJ138    | 138    | 1  | 2.094              | 0.038              | 9.649              | 0.151              |
| SJOSE1-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 0.994              | 0.015              | 4.691              | 0.062              |
| SJOSE2-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 4.475              | 0.062              | 21.106             | 0.259              |
| SMESA1-GO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 2  | 14.814             | 0.227              | 702.875            | 3.978              |
| BR.SUL-DF345  | PIRINE-GO345    | 345    | 1  | 27.757             | 0.853              | 185.453            | 1.918              |
| SPELAD-PA500  | ITACAI-PA500    | 500    | 2  | 16.172             | 0.482              | 154.218            | 1.603              |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 525    | 3  | 21.020             | 0.237              | 390.754            | 2.508              |
| CRTEUS-CE500  | TIANG2-CE500    | 500    | 1  | 18.266             | 0.574              | 1000000.000        | 2652.582           |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 500    | 2  | 8.158              | 0.259              | 983750.000         | 2652.582           |
| VARGI4-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 2  | 64.621             | 0.566              | 443.809            | 3.963              |
| GVALA6-MG500  | LAGOS--RJ500    | 500    | 1  | 5.552              | 0.217              | 314.200            | 2.347              |

#### 4.3.5.8 Transformadores de Transferência

A **Erro! Autoreferência de indicador não válida.** apresenta os parâmetros utilizados na modelagem dos transformadores de transferência.

Tabela 4.19 – Parâmetros dos Transformadores de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | $R_1$ ( $\Omega$ ) | $L_1$ (H) | $R_0$ ( $\Omega$ ) | $L_0$ (H) |
|---------------|-----------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| SLUIS2-MA500  | SLUIS2-MA230    | 1.007              | 0.098     | 10.101             | 0.183     |
| BDESPA-MG500  | PIMENT-MG345    | 21.626             | 0.516     | 2729.250           | 10.437    |
| BDESPA-MG500  | ITUTIN-MG345    | 18.650             | 0.528     | 2133.350           | 8.757     |
| PIRAP2-MG500  | ITUTIN-MG345    | 50.015             | 1.317     | 9861.750           | 34.344    |
| PIRAP2-MG500  | PIMENT-MG345    | 38.490             | 0.984     | 11956.000          | 33.555    |
| BAURU--SP440  | EMBU---SP345    | 3.148              | 0.171     | 47.732             | 0.511     |
| BAURU--SP440  | ANHANG-SP345    | 28.717             | 1.081     | 212.921            | 3.034     |
| BAURU--SP440  | ITAPET-SP345    | 54.148             | 1.263     | 1909.632           | 9.336     |
| R.PRET-SP440  | MASCAR-MG138    | 99.272             | 1.226     | 630.226            | 6.876     |
| R.PRET-SP440  | ARARAQ-SP138    | 64.817             | 0.795     | 243.065            | 2.791     |
| SUMARE-SP440  | ITATIB-SP138    | 111.351            | 1.430     | 1009.469           | 4.376     |
| BJARDI-SP440  | EMBU---SP345    | 3.796              | 0.198     | 77.641             | 0.663     |
| BJARDI-SP440  | ANHANG-SP345    | 5.706              | 0.252     | 55.894             | 0.581     |
| BJARDI-SP440  | ITAPET-SP345    | 37.419             | 0.809     | 252.861            | 2.866     |
| EMBU---SP345  | BAIXAD-SP230    | 35.546             | 0.669     | 156.708            | 1.781     |
| TAUBAT-SP440  | ITAPET-SP345    | 10.749             | 0.321     | 69.791             | 0.841     |
| ARARAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 4.050              | 0.193     | 66.029             | 0.636     |
| ARARAS-SP440  | POCOS--MG345    | 61.818             | 0.918     | 431.883            | 4.595     |
| ARARAS-SP440  | EMBU---SP345    | 18.639             | 0.766     | 763.094            | 4.542     |
| ARARAS-SP440  | ARARAQ-SP138    | 85.550             | 0.951     | 517.222            | 4.555     |
| DRANGO-SP345  | BAIXAD-SP230    | 10.441             | 0.349     | 40.190             | 0.699     |
| T.PRET-SP765  | LONDRI-PR500    | 13.092             | 0.490     | 675.818            | 5.557     |
| T.PRET-SP765  | BATEIA-PR525    | 120.545            | 3.196     | 36419.137          | 171.003   |
| T.PRET-SP765  | PGROSS-PR525    | 14.704             | 0.448     | 375.831            | 4.589     |
| CAMPIN-SP345  | ITATIB-SP138    | 12.364             | 0.240     | 37.593             | 0.607     |
| LORENA-SP500  | ITAPET-SP345    | 127.758            | 1.853     | 1875.375           | 11.417    |
| LORENA-SP500  | TAUBAT-SP440    | 7.796              | 0.338     | 41.915             | 0.662     |
| ADRIAN-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 52.078             | 0.762     | 537.636            | 3.687     |
| GRAJAU-RJ500  | JACARE-RJ345    | 9.294              | 0.349     | 106.630            | 1.740     |
| GRAJAU-RJ500  | ZOESTE-RJ138    | 49.738             | 0.615     | 1508.075           | 11.141    |
| JACARE-RJ345  | ZOESTE-RJ138    | 2.610              | 0.096     | 17.730             | 0.299     |
| V.PEDR-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 29.787             | 0.451     | 218.673            | 2.244     |
| BANDEI-GO345  | CARAJA-GO230    | 2.038              | 0.065     | 9.212              | 0.121     |
| BANDEI-GO345  | XAVANT-GO230    | 2.616              | 0.090     | 13.380             | 0.203     |
| BR.SUL-DF345  | SAMAMB-DF138    | 10.080             | 0.159     | 189.547            | 1.517     |
| BR.SUL-DF345  | XAVANT-GO230    | 86.528             | 0.872     | 1175.134           | 5.046     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP440    | 24.626             | 0.680     | 640.275            | 4.942     |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG345    | 109.448            | 1.202     | 15242.750          | 50.475    |
| RVERDN-GO500  | I.SOLT-SP440    | 67.350             | 1.736     | 1843.975           | 16.932    |
| LUZIAN-GO500  | SAMAMB-DF138    | 123.600            | 1.116     | 406.075            | 4.483     |
| F.DIAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 3.328              | 0.181     | 59.439             | 0.500     |
| F.DIAS-SP440  | EMBU---SP345    | 15.763             | 0.720     | 636.286            | 3.481     |

| Subestação DE | Subestação PARA | $R_1 (\Omega)$ | $L_1 (H)$ | $R_0 (\Omega)$ | $L_0 (H)$ |
|---------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| BATEIA-PR525  | LONDRI-PR500    | 43.053         | 0.888     | 5438.633       | 23.625    |
| PGROSS-PR525  | LONDRI-PR500    | 5.629          | 0.157     | 128.678        | 0.976     |
| TIANG2-CE500  | TERES3-PI230    | 33.240         | 0.918     | 2588.000       | 13.721    |
| TIANG2-CE500  | TERES--PI230    | 108.365        | 1.750     | 2724.500       | 13.684    |
| BLESTE-DF500  | BR.SUL-DF345    | 27.735         | 0.900     | 1585.850       | 6.970     |
| BLESTE-DF500  | SAMAMB-DF138    | 32.070         | 0.424     | 979.000        | 3.924     |
| PIRINE-GO345  | XAVANT-GO230    | 4.919          | 0.165     | 24.110         | 0.297     |
| MRAGUD-SP500  | MASCAR-MG138    | 162.700        | 1.549     | 1197.600       | 8.945     |
| MRAGUD-SP500  | MIRAS2-SP440    | 26.693         | 0.621     | 82.253         | 1.485     |
| MRAGUD-SP500  | R.PRET-SP440    | 81.488         | 1.317     | 1031.950       | 8.145     |
| MRAGUD-SP500  | ARARAQ-SP138    | 184.228        | 1.539     | 2517.250       | 15.191    |
| NPONTE-MG345  | JAGUAR-MG138    | 45.190         | 0.535     | 383.796        | 3.178     |
| GVALA6-MG500  | MACAE--RJ345    | 21.326         | 0.745     | 3687.000       | 18.167    |
| GVALA6-MG500  | PIMENT-MG345    | 75.673         | 1.744     | 39575.500      | 100.374   |

#### 4.3.6 Caso C - CEN2 seco (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE

##### 4.3.6.1 Geradores e Compensadores Síncronos

A Tabela 4.20 apresenta os parâmetros dos geradores e compensadores síncronos, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás da reatância subtransitória do equipamento.

Tabela 4.20 – Parâmetros dos Geradores e Compensadores Síncronos

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ANGRA1UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0844             | 0.0000             | 0.0844             |
| ANGRA2UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ARARA2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| BAIXADUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0535             | 0.0000             | 0.0535             |
| BESPE1UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.5290             | 0.0000             | 0.5290             |
| BESPE3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.6254             | 0.0000             | 0.6254             |
| BMONTESIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0617             | 0.0000             | 0.0617             |
| BMONTEUHE018 | 18.0   | 0.0000             | 0.0211             | 0.0000             | 0.0211             |
| CSAGASUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0994             | 0.0000             | 0.0994             |
| CSAVAPUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0979             | 0.0000             | 0.0979             |
| EMBORCUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0518             | 0.0000             | 0.0518             |
| ESTREISIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| ESTREIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1887             | 0.0000             | 0.1887             |
| FURNASUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0408             | 0.0000             | 0.0408             |
| GARANHSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2381             | 0.0000             | 0.2381             |
| IBIUNASIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0349             | 0.0000             | 0.0349             |
| ITUMBIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0261             | 0.0000             | 0.0261             |
| JAGURAUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0794             | 0.0000             | 0.0794             |
| LCBARRUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0556             | 0.0000             | 0.0556             |
| MARA3GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0802             | 0.0000             | 0.0802             |
| MARA3VUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1615             | 0.0000             | 0.1615             |
| MARA4GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0802             | 0.0000             | 0.0802             |
| MARA5GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0802             | 0.0000             | 0.0802             |
| MARIMBUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| MASC-AUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2472             | 0.0000             | 0.2472             |
| NPONTEUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1065             | 0.0000             | 0.1065             |
| PARN4GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.5715             | 0.0000             | 0.5715             |
| PRN25AUTE018 | 18.0   | 0.0000             | 0.2725             | 0.0000             | 0.2725             |
| PRN25BUTE018 | 18.0   | 0.0000             | 0.2725             | 0.0000             | 0.2725             |
| SILVANSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| T.RIO-SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1205             | 0.0000             | 0.1205             |
| TERES2CUF013 | 13.8   | 0.0000             | 0.4761             | 0.0000             | 0.4761             |
| TERES2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2032             | 0.0000             | 0.2032             |
| TPRETOSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1586             | 0.0000             | 0.1586             |
| TUC1-3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1034             | 0.0000             | 0.1034             |
| TUC1-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0870             | 0.0000             | 0.0870             |

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TUC1-5UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0463             | 0.0000             | 0.0463             |
| TUC2-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0977             | 0.0000             | 0.0977             |
| TUC2-7UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0488             | 0.0000             | 0.0488             |
| V.GRANUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1442             | 0.0000             | 0.1442             |

#### 4.3.6.2 Transformadores

A Tabela 4.21 apresenta os dados dos transformadores, os quais foram modelados utilizando os modelos denominados *3 Phase 2 Winding Transformer* e *3 Phase 3 Winding Transformer* para os transformadores de dois e três enrolamentos, respectivamente.

Tabela 4.21 – Parâmetros dos Transformadores

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 13.8                | 88.0                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1200   | 0.0472   | 0.0690   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1783   | 0.0166   | 0.1575   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.1117   | 0.0222   | 0.0849   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0905   | 0.0216   | 0.0659   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0900   | 0.0220   | 0.0660   |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2107   | 0.0236   | 0.1747   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2222   | 0.0253   | 0.1962   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2378   | 0.0272   | 0.2113   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2889   | 0.0145   | 0.2822   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3010   | 0.0143   | 0.2811   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2278   | 0.0111   | 0.2117   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.3035   | 0.0143   | 0.2813   |
| POCOS--MG500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.2103   | 0.0240   | 0.1757   |
| RESEND-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2981   | 0.0451   | 0.2467   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 13.8                | 345.0               | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0444   | 0.0065   | 0.0345   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 69.0                | 500.0               | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 13.8                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 20.0                | 345.0               | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 13.8                | 440.0               | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 13.8                | 230.0               | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EDE           | 0.2950   | 0.0133   | 0.2757   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 13.8                | 138.0               | EEE           | 0.2622   | 0.0144   | 0.2444   |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0197   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0350   | -        | -        |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0102   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0482   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0465   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ASSIS--SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0071   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.2945   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.3478   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.2592   | -        | -        |
| B.FLUM-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0204   | -        | -        |
| B.MONT-PA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0052   | -        | -        |
| B.MONT-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0312   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0558   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BATEIA-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0266   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0452   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0500   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0204   | -        | -        |
| ESTREI-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0516   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| FURNAS-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0192   | -        | -        |
| G.AРАН-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| IBIUNA-SP345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0071   | -        | -        |
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0133   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0527   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0797   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0657   | -        | -        |
| LCBARR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0178   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0635   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0639   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0631   | -        | -        |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0158   | -        | -        |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0739   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0291   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| P.DUTR-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0233   | -        | -        |
| PGROSS-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0360   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0355   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1867   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0360   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0560   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0560   | -        | -        |
| SILVAN-GO500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0071   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0636   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0634   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0574   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0561   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0825   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0909   | -        | -        |
| TRIIOC-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0172   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0344   | -        | -        |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0344   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0471   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0236   | -        | -        |
| VGRAND-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0440   | -        | -        |

#### 4.3.6.3 Elementos Shunt de Barra

A Tabela 4.22 apresenta os parâmetros dos shunts de barra da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.22 – Parâmetros dos Elementos Shunt de Barra

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X (Ω)    | Ind/Cap  | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------|----------|------------|
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90  | 3.68 H   | Y Aterrado |
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90  | 3.68 H   | Y Aterrado |
| ADRI3A-RJ013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81     | 0.01 H   | Y Aterrado |
| ADRIAN-RJ345 | 1        | 345.0  | 162.0     | -732.48  | 3.62 μF  | Y Aterrado |
| ADRIAN-RJ500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22  | 4.88 H   | Y Aterrado |
| ANHAGA-SP088 | 1        | 88.0   | 58.0      | -134.44  | 19.73 μF | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 610.0     | -409.75  | 6.47 μF  | Y Aterrado |
| ARARAQ-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56  | 2.85 H   | Y Aterrado |
| ASSIS--SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22  | 4.88 H   | Y Aterrado |
| AVERME-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90  | 3.68 H   | Y Aterrado |
| BAIXAD-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46   | 43.16 μF | Y Aterrado |
| BATEIA-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51  | 4.87 H   | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25  | 7.29 H   | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25  | 7.29 H   | Y Aterrado |
| C.PAUL-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22  | 4.88 H   | Y Aterrado |
| CAMP3A-SP013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81     | 0.01 H   | Y Aterrado |
| CAMPIN-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12  | 4.46 μF  | Y Aterrado |
| COLINA-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12   | 2.44 H   | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25  | 9.71 μF  | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25  | 9.71 μF  | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75  | 7 μF     | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00  | 5.73 μF  | Y Aterrado |
| G.ABPB-MA500 | 1        | 500.0  | 2500.0    | -100.00  | 26.53 μF | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 100.0     | -1190.25 | 2.23 μF  | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54  | 3.34 μF  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 118.0     | -1008.74 | 2.63 μF  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 663.0     | -179.49  | 14.78 μF | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 948.0     | -125.57  | 21.12 μF | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 279.0     | -426.59  | 6.22 μF  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 296.0     | -402.07  | 6.6 μF   | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22  | 4.88 H   | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 165.0     | 1515.15  | 4.02 H   | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12        | 4.46 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ITACAI-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| ITAJU3-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ITUMBI-MG345 | 1        | 345.0  | 96.0      | 1239.88        | 3.29 H        | Y Aterrado |
| ITUTIN-MG345 | 1        | 345.0  | 60.0      | 1983.79        | 5.26 H        | Y Aterrado |
| JURUPA-PA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| LEST-A-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46         | 43.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| LORENA-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| LUZIAN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARA5GUTE013 | 1        | 13.8   | 10.0      | 19.04          | 0.05 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 360.0     | 694.45         | 1.84 H        | Y Aterrado |
| MARIM2-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARIM3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MARITU-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MFORNA-SP345 | 1        | 345.0  | 148.0     | -804.13        | 3.3 $\mu$ F   | Y Aterrado |
| MIRACE-TO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA230 | 1        | 230.0  | 40.0      | -1322.50       | 2.01 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| MIRAS2-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56        | 2.85 H        | Y Aterrado |
| NPONT3-MG500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| NPONTE-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| POCOS3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| POCOS--MG345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| RIBEIR-SP500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| SAMAMB-DF500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SILBPB-GO500 | 1        | 500.0  | 2500.0    | -100.00        | 26.53 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SJOSE1-RJ138 | 1        | 138.0  | 200.0     | -95.22         | 27.86 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1041.60       | 2.55 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TERES2-PI069 | 1        | 69.0   | 1.0       | -3939.25       | 0.67 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TERES--PI230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1047.42       | 2.53 $\mu$ F  | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| TERES--PI230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1047.42       | 2.53 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TPRET1-SP345 | 1        | 345.0  | 600.0     | -198.41        | 13.37 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TPRET2-SP345 | 1        | 345.0  | 400.0     | -297.56        | 8.91 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TPRT5A-SP069 | 1        | 69.0   | 180.0     | 26.45          | 0.07 H        | Y Aterrado |
| TRIO.1-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H        | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 900.0     | -277.75        | 9.55 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| V.COND-PA500 | 1        | 500.0  | 165.0     | 1515.15        | 4.02 H        | Y Aterrado |
| VARGI4-MG345 | 1        | 345.0  | 40.0      | 2975.62        | 7.89 H        | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 440.0     | -568.25        | 4.67 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | -1389.00       | 1.91 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XINGU--PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 440.0     | -568.25        | 4.67 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 360.0     | -694.50        | 3.82 $\mu$ F  | Y Aterrado |

#### 4.3.6.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

A Tabela 4.23 apresenta os parâmetros dos reatores shunt de linha da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.23 – Parâmetros dos Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAPD1CAP500  | PDACA1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -180.0   | 0                           | 3.68               | 0                           | 3.68               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARAQ-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARAQ-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ASSIS--SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | De       | 440.0  | -100.0   | 0                           | 5.14               | 0                           | 5.14               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.4    | 0                           | 9.03               | 0                           | 9.03               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                           | 3.32               | 0                           | 3.32               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| BR.SUL-DF345  | CORUMB-GO345    | 1  | De       | 345.0  | -60.0    | 0                  | 5.26               | 0                  | 5.26               |
| C.M.1-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.2-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.3-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| EMBORC-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP440  | TAUBAT-SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -180.0   | 0                  | 2.85               | 0                  | 2.85               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P1CAP500  | PDUT-1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.0    | 0                  | 7.37               | 0                  | 7.37               |
| ITUMBI-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ITUMBI-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| MARABA-PA500  | AC-MA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MIRAND-MA500  | SLUIS2-MA500    | 3  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| P.DUTR-MA500  | MIRAND-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.DUTR-MA500  | SALOPE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| PARACA-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | Para     | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | De       | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| POCOS--MG500  | ITAJU3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | De       | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -95.0    | 0                  | 6.98               | 0                  | 6.98               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -95.1    | 0                  | 6.97               | 0                  | 6.97               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | EMBORC-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.6    | 0                  | 9.01               | 0                  | 9.01               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| TAUBA2-SP500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -148.7   | 0                  | 4.46               | 0                  | 4.46               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TUCR-1-PA500  | MARAB1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | MARAB2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB4CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |

#### 4.3.6.5 Elos de Corrente Contínua

A Tabela 4.24 apresenta os parâmetros considerados na modelagem dos Elos CC, os quais foram representados por fontes de corrente.

Tabela 4.24 – Parâmetros dos Elos CC

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | P (MW)   | Q (MVar) | V (pu) | Ang. (grau) |
|-------|--------------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 3691  | IBIUNA-SP345 | 345    | -4725.43 | 2398.77  | 1.03   | -49.3       |
| 4943  | EST-XI-MG500 | 500    | -1378.72 | 575.67   | 1.09   | -22.25      |
| 4945  | XIN-ES-PA500 | 500    | 1400     | 505.96   | 1.1    | -6.04       |
| 4946  | XIN-TR-PA500 | 500    | 1400     | 520.64   | 1.1    | -6.04       |
| 4947  | TRI-XI-RJ500 | 500    | -1374.26 | 552.79   | 1.09   | -34.76      |
| 5206  | ELOARA-SP500 | 500    | -2087.6  | 857.36   | 1.08   | -30.4       |
| 41201 | G.ABPB-MA500 | 500    | 5000     | 2851.33  | 1.05   | 15.06       |
| 41202 | SILBPB-GO500 | 500    | -4812.89 | 2524.2   | 1.1    | 2.87        |

#### 4.3.6.6 Geradores Equivalentes

A Tabela 4.25 apresenta os parâmetros dos geradores equivalentes, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás de impedância, equivalentes de Thévenin.

Tabela 4.25 – Parâmetros dos Geradores Equivalentes

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | $R_0$ ( $\Omega$ ) | $L_0$ ( $\Omega$ ) | $R_1$ ( $\Omega$ ) | $L_1$ ( $\Omega$ ) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 12529 | BESPER-MA069 | 69     | 4760.995239        | 4760.995239        | 0                  | 4.57056E+12        |
| 2927  | SUL-I--SP088 | 88     | 0                  | 6.1952E+13         | 0                  | 5.96288E+13        |
| 2922  | BAIXAD-SP088 | 88     | 0.371867           | 3.172407           | 0.077022           | 11.84135           |
| 28508 | RESEND-RJ138 | 138    | 5.171208           | 30.23235           | 3.082081           | 35.911271          |
| 4325  | N.IGAB-RJ138 | 138    | 4.304515           | 19.603894          | 1.277986           | 16.533239          |
| 3877  | SAMAMB-DF138 | 138    | 1.596706           | 10.2491            | 10.222629          | 56.657804          |
| 3811  | MASCAR-MG138 | 138    | 0.524338           | 13.286237          | 2.241288           | 18.975822          |
| 3779  | ZOESTE-RJ138 | 138    | 1.703695           | 17.854512          | 1.071911           | 33.008965          |
| 3750  | SJOSE2-RJ138 | 138    | 10.817182          | 47.855668          | 2.547325           | 23.713589          |
| 3749  | SJOSE1-RJ138 | 138    | 12.63379           | 138.826951         | 1.929538           | 99.09355           |
| 3747  | ANGRAD-RJ138 | 138    | 196.457904         | 507.827304         | 33.285103          | 386.383716         |
| 2631  | ARARAQ-SP138 | 138    | 4.147021           | 20.365654          | 2.089317           | 12.625029          |
| 2575  | ITATIB-SP138 | 138    | 19.04381           | 86.737802          | 97.200576          | 337.669164         |
| 1746  | JAGUAR-MG138 | 138    | 4.338223           | 21.675881          | 2.244526           | 21.904409          |
| 1744  | EMBORC-MG138 | 138    | 3.286804           | 17.397837          | 1.833175           | 14.418403          |
| 38877 | GOIANI-GO230 | 230    | 256.25289          | 1904.1355          | 1178.3475          | 2650.1842          |
| 13502 | XINGU--PA230 | 230    | 11.30473           | 65.26802           | 5.264343           | 83.9523            |
| 228   | TERES--PI230 | 230    | 0.23984            | 0.035070           | 950.5072           | 8.986195           |
| 11100 | TERES3-PI230 | 230    | 0.054381           | 11.934769          | 638.503            | 3161.304           |
| 231   | MIRAND-MA230 | 230    | 0.62385            | 15.460554          | 1143.0632          | 4600.0253          |
| 238   | P.DUTR-MA230 | 230    | 0.311264           | 17.916701          | 0.106911           | 125.81736          |
| 297   | TUCURU-PA230 | 230    | 276.47656          | 1300.7052          | 47.452887          | 869.7818           |
| 332   | SLUIS2-MA230 | 230    | 0.000043           | 0.052583           | 2.794125           | 74.79531           |
| 2930  | INTERL-SP230 | 230    | 0.38326            | 13.271552          | 0.302641           | 51.744664          |
| 2920  | BAIXAD-SP230 | 230    | 0.741341           | 10.484251          | 0.70886            | 51.575913          |
| 1202  | CARAJA-GO230 | 230    | 13.98676           | 58.02072           | 30.506901          | 192.00584          |
| 1194  | FIRMIN-GO230 | 230    | 50.296791          | 222.24877          | 18.264254          | 114.73481          |
| 1183  | XAVANT-GO230 | 230    | 12.101404          | 66.67516           | 96.89164           | 400.37365          |
| 38908 | NPONTE-MG345 | 345    | 24.237061          | 168.72984          | 4.924064           | 207.948578         |
| 38902 | MALGR2-MG345 | 345    | 1.229528           | 64.546067          | 10.008336          | 135.807525         |
| 35370 | PIRINE-GO345 | 345    | 4143.26025         | 2289.80295         | 2675.086875        | 16190.13758        |
| 27910 | VARGI4-MG345 | 345    | 2.522021           | 111.012237         | 27.28291           | 405.672908         |
| 3919  | BR.SUL-DF345 | 345    | 0.091173           | 19.742677          | 42.068196          | 471.791295         |
| 3909  | BANDEI-GO345 | 345    | 1.168825           | 31.416649          | 8.66383            | 717.67314          |
| 3908  | CORUMB-GO345 | 345    | 0.086769           | 41.125518          | 0.142235           | 133.986442         |
| 3861  | ITUMBI-MG345 | 345    | 3.441608           | 56.263118          | 12.338131          | 100.246426         |
| 3842  | PCOLOM-MG345 | 345    | 2.648663           | 98.812174          | 0.70927            | 118.995244         |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 3817  | POCOS--MG345 | 345    | 0.18068            | 34.7065            | 34.830286          | 275.61429          |
| 3807  | ITUTIN-MG345 | 345    | 2.788637           | 31.033388          | 5.050112           | 79.725326          |
| 3784  | MACAE--RJ345 | 345    | 0.34791            | 10.268287          | 0.650472           | 21.838707          |
| 3783  | V.PEDR-RJ345 | 345    | 0.731885           | 51.70446           | 73.569353          | 560.500628         |
| 3769  | JACARE-RJ345 | 345    | 0.442773           | 37.450026          | 18.52148           | 471.981735         |
| 3729  | ADRIAN-RJ345 | 345    | 0.307084           | 42.51454           | 130.046715         | 946.831973         |
| 3701  | CAMPIN-SP345 | 345    | 0.805799           | 47.202934          | 219.255952         | 1489.7169          |
| 3616  | LAGOS--RJ345 | 345    | 1.683252           | 34.297054          | 9.525452           | 83.162768          |
| 2971  | PIRAT2-SP345 | 345    | 0.012617           | 110.867027         | 2.3805E+13         | 4.99905E+14        |
| 2933  | XAVANT-SP345 | 345    | 4.549969           | 931.48965          | 1.19025E+13        | 7.1415E+14         |
| 2923  | DRANGO-SP345 | 345    | 187.214422         | 1659.803625        | 520.770082         | 2237.1939          |
| 2917  | RREBER-SP345 | 345    | 3.444583           | 1010.99835         | 3.57075E+12        | 4.761E+14          |
| 2913  | ITAPET-SP345 | 345    | 0.138783           | 36.410938          | 1.46127            | 146.78163          |
| 2911  | NORDES-SP345 | 345    | 1367.478225        | 3468.745575        | 768.28257          | 4147.902225        |
| 2904  | NORTE--SP345 | 345    | 6.887977           | 2053.538325        | 7.1415E+12         | 4.40393E+14        |
| 2900  | ANHANG-SP345 | 345    | 17.42288           | 258.081908         | 2.176491           | 370.572435         |
| 2645  | EMBU---SP345 | 345    | 0.631666           | 62.066776          | 0.607027           | 174.383527         |
| 1500  | PIMENT-MG345 | 345    | 7.479769           | 54.03616           | 11.160736          | 140.247157         |
| 4321  | F.DIAS-SP440 | 440    | 138.485952         | 701.9936           | 40.795392          | 906.06736          |
| 2673  | ARARAS-SP440 | 440    | 30.602352          | 181.234768         | 8.523434           | 165.437008         |
| 2670  | MIRAS2-SP440 | 440    | 64.182272          | 322.13104          | 18.578437          | 190.401728         |
| 2669  | PIRACI-SP440 | 440    | 205.71936          | 973.18848          | 34.718288          | 542.91248          |
| 2656  | TAUBAT-SP440 | 440    | 199.29184          | 1005.268           | 11.873488          | 723.46384          |
| 2638  | BJARDI-SP440 | 440    | 1838.59984         | 297.38896          | 17.574621          | 325.6352           |
| 2636  | SUMARE-SP440 | 440    | 4242.1632          | 1694.1936          | 66.652608          | 891.8184           |
| 2634  | S.BARB-SP440 | 440    | 1.4465792          | 0.163454           | 34.811216          | 1.14452            |
| 2632  | R.PRET-SP440 | 440    | 17.900256          | 186.62072          | 6.175259           | 178.659888         |
| 2628  | BAURU--SP440 | 440    | 6.8879             | 0.1457118          | 3.73164            | 0.163351           |
| 2624  | ASSIS--SP440 | 440    | 27.806768          | 210.88848          | 8.482584           | 258.18496          |
| 2622  | CAPIVA-SP440 | 440    | 1.792542           | 71.256416          | 4.40169            | 122.281632         |
| 2620  | TAQUAR-SP440 | 440    | 4.300824           | 32.15696           | 0.957933           | 31.6536            |
| 2618  | AVERML-SP440 | 440    | 1.107779           | 51.793808          | 1.373398           | 51.329168          |
| 2611  | I.SOLT-SP440 | 440    | 0.547888           | 10.767451          | 0.27801            | 15.531173          |
| 38950 | LAGOS--RJ500 | 500    | 3.88125            | 31.0375            | 0.49475            | 47.0025            |
| 38921 | GVALA6-MG500 | 500    | 2.75125            | 23.66575           | 1.49325            | 31.125             |
| 38874 | MRAGUD-SP500 | 500    | 23.8875            | 163.0325           | 7.838              | 140.3275           |
| 35351 | BLESTE-DF500 | 500    | 37.195             | 176.035            | 42.455             | 1119.7             |
| 14102 | MARITU-PA500 | 500    | 0.5845             | 23.267             | 174.9175           | 1443.025           |
| 12905 | TIANG2-CE500 | 500    | 3.69475            | 32.1575            | 1.48325            | 51.2275            |
| 12901 | PARNAI-PI500 | 500    | 0.67175            | 0.062634           | 2.819              | 0.434778           |
| 11580 | CRTEUS-CE500 | 500    | 0.72225            | 21.74425           | 3.5585             | 90.9225            |
| 10009 | JURUPA-PA500 | 500    | 2.85375            | 41.4175            | 6.66925            | 78.5425            |
| 4986  | SPELAD-PA500 | 500    | 55.48              | 392.25             | 19.68475           | 682.65             |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 4300  | LUZIAN-GO500 | 500    | 0.3165             | 0.129671           | 16.7375            | 2.49999            |
| 4298  | SMESA2-GO500 | 500    | 36.97              | 444.65             | 44.73              | 1360.125           |
| 4285  | RVERDN-GO500 | 500    | 0.3165             | 0.129671           | 4.24625            | 0.14488            |
| 4281  | LONDRI-PR500 | 500    | 1.84425            | 14.3535            | 1.802              | 32.735             |
| 3895  | SMESA1-GO500 | 500    | 0.68575            | 33.185             | 1.79925            | 109.6275           |
| 3759  | GRAJAU-RJ500 | 500    | 0.03               | 19.3325            | 4.58               | 203.7225           |
| 3720  | C.PAUL-SP500 | 500    | 1.04775            | 149.82             | 27.95              | 1333.925           |
| 3702  | LORENA-SP500 | 500    | 181.68             | 1160.75            | 17.691             | 1181.975           |
| 532   | SLUIS2-MA500 | 500    | 0.7336             | 0.018156           | 2.79412            | 0.1984             |
| 537   | S.J.PI-PI500 | 500    | 4.291              | 0.06498            | 1.1975             | 0.0902541          |
| 539   | IMPERA-MA500 | 500    | 1.52               | 69.3925            | 0.04225            | 330.25             |
| 571   | MIRACE-TO500 | 500    | 2.90425            | 37.2125            | 4.44025            | 118.2325           |
| 587   | R.EGUA-BA500 | 500    | 12.0755            | 58.6475            | 2.44625            | 66.9175            |
| 591   | COLINA-TO500 | 500    | 15.6805            | 76.8775            | 30.0975            | 593.925            |
| 598   | V.COND-PA500 | 500    | 0.172              | 26.365             | 6.715              | 290.475            |
| 599   | MARABA-PA500 | 500    | 1.38725            | 121.8175           | 3.3175             | 518.4              |
| 1525  | PIRAP2-MG500 | 500    | 2.8035             | 24.52075           | 1.37925            | 46.615             |
| 1523  | PARACA-MG500 | 500    | 1.60775            | 75.865             | 11.5655            | 225.045            |
| 1514  | SSIMAO-MG500 | 500    | 0.431              | 31.07              | 0.36925            | 57.7575            |
| 1503  | SGOTAR-MG500 | 500    | 2.0975             | 91.0875            | 15.84775           | 480.9              |
| 1486  | ITAJU3-MG500 | 500    | 0.02               | 122.4775           | 61.335             | 1480.725           |
| 1485  | BDESPA-MG500 | 500    | 3.6165             | 33.3775            | 4.28425            | 106.8075           |
| 912   | ITACAI-PA500 | 500    | 941.55             | 3330.25            | 349.725            | 3039.25            |
| 7015  | PGROSS-PR525 | 525    | 2.350806           | 22.13379           | 5.861166           | 33.58215           |
| 6628  | BATEIA-PR525 | 525    | 1.605791           | 16.720239          | 0.985084           | 30.205744          |
| 3668  | T.PRET-SP765 | 765    | 15.325872          | 177.668458         | 5.974562           | 128.497853         |

#### 4.3.6.7 Impedâncias de Transferência

A Tabela 4.26 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem das impedâncias de transferência.

Tabela 4.26 – Parâmetros das Impedâncias de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TERES--PI230  | MIRAND-MA230    | 230    | 1  | 30.349             | 0.413              | 6811.563           | 22.923             |
| MIRAND-MA230  | P.DUTR-MA230    | 230    | 1  | 21.327             | 0.312              | 811.751            | 4.103              |
| TUCURU-PA230  | XINGU--PA230    | 230    | 1  | 16.722             | 0.312              | 343.273            | 2.621              |
| S.J.PI-PI500  | MIRACE-TO500    | 500    | 1  | 12.030             | 0.895              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 13.384             | 0.303              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | COLINA-TO500    | 500    | 1  | 4.586              | 0.136              | 457325.000         | 1927.963           |
| S.J.PI-PI500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 45.978             | 1.349              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | CRTEUS-CE500    | 500    | 1  | 77.543             | 1.755              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 41.880             | 1.062              | 1000000.000        | 2652.582           |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MIRACE-TO500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 23.814             | 0.483              | 1000000.000        | 2652.582           |
| MIRACE-TO500  | SMESA1-GO500    | 500    | 1  | 4.501              | 0.066              | 145.848            | 0.835              |
| MIRACE-TO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 1  | 9.175              | 0.100              | 447.975            | 2.434              |
| R.EGUA-BA500  | PARACA-MG500    | 500    | 1  | 7.042              | 0.271              | 303.475            | 2.194              |
| R.EGUA-BA500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 6.705              | 0.221              | 197.860            | 1.786              |
| R.EGUA-BA500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 37.715             | 1.006              | 1000000.000        | 2652.582           |
| V.COND-PA500  | MARITU-PA500    | 500    | 2  | 7.155              | 0.157              | 231.545            | 2.187              |
| XAVANT-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 2.834              | 0.033              | 13.968             | 0.133              |
| XAVANT-GO230  | GOIANI-GO230    | 230    | 2  | 6.370              | 0.144              | 14.381             | 0.242              |
| FIRMIN-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 16.284             | 0.177              | 47.893             | 0.519              |
| BDESPA-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 2.632              | 0.111              | 214.460            | 1.260              |
| BDESPA-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 10.344             | 0.329              | 2826.500           | 11.352             |
| PIMENT-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 22.542             | 0.484              | 1250.358           | 6.744              |
| SGOTAR-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 3.523              | 0.137              | 58.245             | 0.619              |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 500    | 3  | 37.383             | 1.204              | 1328.850           | 10.454             |
| PIRAP2-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 4.916              | 0.168              | 605.675            | 3.587              |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 500    | 2  | 9.850              | 0.308              | 133.938            | 1.432              |
| I.SOLT-SP440  | TAQUAR-SP440    | 440    | 1  | 29.278             | 0.681              | 3891.747           | 12.231             |
| I.SOLT-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 3.260              | 0.099              | 121.165            | 0.654              |
| TAQUAR-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 65.683             | 1.362              | 3763.197           | 19.752             |
| BAURU--SP440  | BJARDI-SP440    | 440    | 1  | 4.459              | 0.138              | 70.877             | 0.717              |
| S.BARB-SP440  | SUMARE-SP440    | 440    | 2  | 6.195              | 0.479              | 55.430             | 0.868              |
| S.BARB-SP440  | ARARAS-SP440    | 440    | 1  | 11.794             | 0.611              | 58.186             | 1.208              |
| SUMARE-SP440  | PIRACI-SP440    | 440    | 1  | 90.795             | 1.295              | 461.581            | 4.089              |
| EMBU---SP345  | ITAPET-SP345    | 345    | 1  | 1.275              | 0.147              | 33.114             | 0.317              |
| PIRACI-SP440  | S.BARB-SP440    | 440    | 2  | 16.866             | 0.449              | 64.302             | 0.768              |
| ARARAS-SP440  | F.DIAS-SP440    | 440    | 1  | 20.518             | 0.595              | 827.272            | 4.459              |
| NORTE--SP345  | RREBER-SP345    | 345    | 1  | 0.141              | 0.006              | 1.699              | 0.023              |
| NORTE--SP345  | SCAETA-SP345    | 345    | 1  | 0.212              | 0.006              | 1.284              | 0.016              |
| NORDES-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 39.432             | 0.858              | 878.321            | 8.985              |
| ITAPET-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 6.718              | 0.345              | 38.945             | 1.163              |
| ITAPET-SP345  | NORDES-SP345    | 345    | 2  | 1.127              | 0.042              | 14.303             | 0.135              |
| BAIXAD-SP230  | INTERL-SP230    | 230    | 1  | 3.605              | 0.049              | 37.022             | 0.249              |
| XAVANT-SP345  | PIRAT2-SP345    | 345    | 1  | 0.429              | 0.006              | 0.759              | 0.002              |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 345    | 3  | 76.547             | 0.895              | 1715.983           | 11.356             |
| LAGOS--RJ345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 29.402             | 0.696              | 1933.561           | 10.108             |
| ADRIAN-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 345    | 2  | 9.924              | 0.220              | 82.712             | 1.016              |
| ANGRAD-RJ138  | ZOESTE-RJ138    | 138    | 1  | 4.108              | 0.060              | 26.003             | 0.233              |
| SJOSE1-RJ138  | SJOSE2-RJ138    | 138    | 1  | 2.093              | 0.038              | 9.639              | 0.151              |
| SJOSE1-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 0.988              | 0.015              | 4.656              | 0.061              |
| SJOSE2-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 4.450              | 0.062              | 20.946             | 0.256              |
| SMESA1-GO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 2  | 14.369             | 0.224              | 590.350            | 3.501              |
| BR.SUL-DF345  | PIRINE-GO345    | 345    | 1  | 27.819             | 0.855              | 185.453            | 1.918              |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SPELAD-PA500  | ITACAI-PA500    | 500    | 2  | 16.335             | 0.476              | 157.053            | 1.606              |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 525    | 3  | 20.032             | 0.226              | 388.025            | 2.467              |
| CRTEUS-CE500  | TIANG2-CE500    | 500    | 1  | 24.365             | 0.688              | 1000000.000        | 2652.582           |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 500    | 2  | 8.724              | 0.271              | 980900.000         | 2652.582           |
| VARGI4-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 2  | 65.014             | 0.571              | 443.809            | 3.963              |
| GVALA6-MG500  | LAGOS--RJ500    | 500    | 1  | 5.562              | 0.218              | 300.200            | 2.283              |

#### 4.3.6.8 Transformadores de Transferência

A Tabela 4.27 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem dos transformadores de transferência.

Tabela 4.27 – Parâmetros dos Transformadores de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SLUIS2-MA500  | SLUIS2-MA230    | 1.103              | 0.100              | 10.628             | 0.190              |
| BDESPA-MG500  | PIMENT-MG345    | 21.537             | 0.527              | 2826.750           | 10.840             |
| BDESPA-MG500  | ITUTIN-MG345    | 18.635             | 0.529              | 2163.375           | 8.845              |
| PIRAP2-MG500  | ITUTIN-MG345    | 49.900             | 1.318              | 10083.750          | 34.765             |
| PIRAP2-MG500  | PIMENT-MG345    | 38.088             | 0.993              | 12305.750          | 34.528             |
| BAURU--SP440  | EMBU---SP345    | 3.142              | 0.171              | 47.730             | 0.511              |
| BAURU--SP440  | ANHANG-SP345    | 28.661             | 1.088              | 213.231            | 3.031              |
| BAURU--SP440  | ITAPET-SP345    | 54.001             | 1.265              | 1915.866           | 9.357              |
| R.PRET-SP440  | MASCAR-MG138    | 131.863            | 1.494              | 633.692            | 6.909              |
| R.PRET-SP440  | ARARAQ-SP138    | 88.566             | 0.999              | 243.839            | 2.797              |
| SUMARE-SP440  | ITATIB-SP138    | 113.000            | 1.450              | 1009.469           | 4.376              |
| BJARDI-SP440  | EMBU---SP345    | 3.793              | 0.198              | 77.649             | 0.663              |
| BJARDI-SP440  | ANHANG-SP345    | 5.711              | 0.252              | 55.900             | 0.581              |
| BJARDI-SP440  | ITAPET-SP345    | 37.448             | 0.810              | 257.953            | 2.900              |
| EMBU---SP345  | BAIXAD-SP230    | 34.972             | 0.664              | 172.646            | 1.873              |
| TAUBAT-SP440  | ITAPET-SP345    | 10.656             | 0.319              | 66.442             | 0.812              |
| ARARAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 4.080              | 0.194              | 66.484             | 0.638              |
| ARARAS-SP440  | POCOS--MG345    | 71.417             | 1.009              | 429.618            | 4.548              |
| ARARAS-SP440  | EMBU---SP345    | 18.733             | 0.769              | 767.140            | 4.558              |
| ARARAS-SP440  | ARARAQ-SP138    | 100.300            | 1.078              | 519.003            | 4.558              |
| DRANGO-SP345  | BAIXAD-SP230    | 10.453             | 0.349              | 40.192             | 0.699              |
| T.PRET-SP765  | LONDRI-PR500    | 12.942             | 0.488              | 675.467            | 5.543              |
| T.PRET-SP765  | BATEIA-PR525    | 102.970            | 2.897              | 31767.769          | 150.757            |
| T.PRET-SP765  | PGROSS-PR525    | 14.727             | 0.442              | 376.469            | 4.577              |
| CAMPIN-SP345  | ITATIB-SP138    | 12.360             | 0.240              | 37.593             | 0.607              |
| LORENA-SP500  | ITAPET-SP345    | 127.240            | 1.849              | 1817.925           | 11.151             |
| LORENA-SP500  | TAUBAT-SP440    | 7.794              | 0.338              | 41.900             | 0.661              |
| ADRIAN-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 52.079             | 0.762              | 534.613            | 3.675              |

| Subestação DE | Subestação PARA | $R_1 (\Omega)$ | $L_1 (H)$ | $R_0 (\Omega)$ | $L_0 (H)$ |
|---------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| GRAJAU-RJ500  | JACARE-RJ345    | 9.307          | 0.350     | 107.378        | 1.752     |
| GRAJAU-RJ500  | ZOESTE-RJ138    | 51.155         | 0.627     | 1715.200       | 12.177    |
| JACARE-RJ345  | ZOESTE-RJ138    | 2.733          | 0.097     | 21.060         | 0.328     |
| V.PEDR-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 29.787         | 0.451     | 217.471        | 2.239     |
| BANDEI-GO345  | CARAJA-GO230    | 2.048          | 0.065     | 9.216          | 0.121     |
| BANDEI-GO345  | XAVANT-GO230    | 2.625          | 0.090     | 13.389         | 0.203     |
| BR.SUL-DF345  | SAMAMB-DF138    | 10.080         | 0.159     | 189.559        | 1.517     |
| BR.SUL-DF345  | XAVANT-GO230    | 86.730         | 0.874     | 1175.134       | 5.046     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP440    | 26.530         | 0.721     | 632.375        | 4.882     |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG345    | 107.600        | 1.185     | 15422.250      | 50.280    |
| LUZIAN-GO500  | SAMAMB-DF138    | 123.600        | 1.116     | 406.075        | 4.483     |
| F.DIAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 3.330          | 0.181     | 59.776         | 0.502     |
| F.DIAS-SP440  | EMBU---SP345    | 15.768         | 0.720     | 639.771        | 3.493     |
| BATEIA-PR525  | LONDRI-PR500    | 37.488         | 0.825     | 4997.633       | 21.534    |
| PGROSS-PR525  | LONDRI-PR500    | 5.622          | 0.155     | 128.659        | 0.973     |
| TIANG2-CE500  | TERES--PI230    | 108.568        | 1.756     | 2622.500       | 13.313    |
| TIANG2-CE500  | TERES3-PI230    | 33.258         | 0.922     | 2489.875       | 13.348    |
| BLESTE-DF500  | BR.SUL-DF345    | 27.730         | 0.898     | 1589.925       | 6.975     |
| BLESTE-DF500  | SAMAMB-DF138    | 31.860         | 0.422     | 979.100        | 3.921     |
| PIRINE-GO345  | XAVANT-GO230    | 4.918          | 0.165     | 24.110         | 0.297     |
| MRAGUD-SP500  | MIRAS2-SP440    | 31.200         | 0.705     | 82.295         | 1.482     |
| MRAGUD-SP500  | R.PRET-SP440    | 164.003        | 1.919     | 1033.950       | 8.145     |
| NPONTE-MG345  | JAGUAR-MG138    | 48.678         | 0.561     | 392.568        | 3.217     |
| GVALA6-MG500  | MACAE--RJ345    | 22.488         | 0.768     | 4184.250       | 19.999    |
| GVALA6-MG500  | PIMENT-MG345    | 75.410         | 1.755     | 39203.000      | 100.675   |

#### 4.3.7 Caso D - CEN3 (2030) \* carga média \* Bip G. Aranha + Obras NE

##### 4.3.7.1 Geradores e Compensadores Síncronos

A Tabela 4.28 apresenta os parâmetros dos geradores e compensadores síncronos, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás da reatância subtransitória do equipamento.

Tabela 4.28 – Parâmetros dos Geradores e Compensadores Síncronos

| Subestação   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ANGRA1UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0844             | 0.0000             | 0.0844             |
| ANGRA2UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ANGRA3UNE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0417             | 0.0000             | 0.0417             |
| ARARA2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| BESPE1UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.5290             | 0.0000             | 0.5290             |
| BESPE3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.6254             | 0.0000             | 0.6254             |
| BMONTEUHE018 | 18     | 0.0000             | 0.0068             | 0.0000             | 0.0068             |
| CSAGASUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0994             | 0.0000             | 0.0994             |
| CSAVAPUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0979             | 0.0000             | 0.0979             |
| EMBORCUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0777             | 0.0000             | 0.0777             |
| ESTREISIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| ESTREIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0472             | 0.0000             | 0.0472             |
| FURNASUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0813             | 0.0000             | 0.0813             |
| GARANHSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2381             | 0.0000             | 0.2381             |
| IBIUNASIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0349             | 0.0000             | 0.0349             |
| ITUMBIUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0349             | 0.0000             | 0.0349             |
| JAGURAUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1190             | 0.0000             | 0.1190             |
| LCBARRUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0741             | 0.0000             | 0.0741             |
| MARA3GUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1602             | 0.0000             | 0.1602             |
| MARA3VUTE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1615             | 0.0000             | 0.1615             |
| MARIMBUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0836             | 0.0000             | 0.0836             |
| MASC-AUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.3297             | 0.0000             | 0.3297             |
| NPONTEUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1065             | 0.0000             | 0.1065             |
| SILVANSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0465             | 0.0000             | 0.0465             |
| T.RIO-SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1205             | 0.0000             | 0.1205             |
| TERES2CUF013 | 13.8   | 0.0000             | 0.4761             | 0.0000             | 0.4761             |
| TERES2SIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2032             | 0.0000             | 0.2032             |
| TPRETOSIN013 | 13.8   | 0.0000             | 0.1586             | 0.0000             | 0.1586             |
| TUC1-3UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0345             | 0.0000             | 0.0345             |
| TUC1-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0217             | 0.0000             | 0.0217             |
| TUC1-5UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0185             | 0.0000             | 0.0185             |
| TUC2-4UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0244             | 0.0000             | 0.0244             |
| TUC2-7UHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.0139             | 0.0000             | 0.0139             |
| V.GRANUHE013 | 13.8   | 0.0000             | 0.2161             | 0.0000             | 0.2161             |

#### 4.3.7.2 Transformadores

A Tabela 4.29 apresenta os dados dos transformadores, os quais foram modelados utilizando os modelos denominados *3 Phase 2 Winding Transformer* e *3 Phase 3 Winding Transformer* para os transformadores de dois e três enrolamentos, respectivamente.

Tabela 4.29 – Parâmetros dos Transformadores

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>i</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ADRIAN-RJ500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2089   | 0.0237   | 0.1691   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 88.0                | 13.8                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 88.0                | 13.8                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ANHANG-SP345 | 345.0               | 88.0                | 13.8                | EDE           | 0.3036   | 0.0585   | 0.1213   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2970   | 0.0090   | 0.2816   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| CAMPIN-SP500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2102   | 0.0242   | 0.1756   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1200   | 0.0472   | 0.0690   |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.0400   | 0.0472   | 0.0230   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| IBIUNA-SP500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2071   | 0.0101   | 0.1924   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2512   | 0.0335   | 0.2112   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.1783   | 0.0166   | 0.1575   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.1714   | 0.0172   | 0.1590   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.1800   | 0.0532   | 0.1132   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.1117   | 0.0222   | 0.0849   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.0905   | 0.0216   | 0.0659   |
| JAGUAR-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.0900   | 0.0220   | 0.0660   |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2107   | 0.0236   | 0.1747   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.2222   | 0.0253   | 0.1962   |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.2378   | 0.0272   | 0.2113   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| MIRAND-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.3180   | 0.0250   | 0.2802   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.2889   | 0.0145   | 0.2822   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.3010   | 0.0143   | 0.2811   |
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2278   | 0.0111   | 0.2117   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| N.IGUA-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.3035   | 0.0143   | 0.2813   |
| POCOS--MG500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.2103   | 0.0240   | 0.1757   |
| RESEND-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2981   | 0.0451   | 0.2467   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| RIBEIR-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.2723   | 0.0071   | 0.2603   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.1872   | 0.0220   | 0.1629   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| S.JOSE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1760   | 0.0217   | 0.1520   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF345 | 345.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.1521   | 0.0433   | 0.1015   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SAMAMB-DF500 | 500.0               | 345.0               | 13.8                | EEE           | 0.2621   | 0.0095   | 0.2588   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| SLUIS2-MA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0844   | 0.0104   | 0.0715   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 500.0               | 69.0                | EDE           | 0.0444   | 0.0065   | 0.0345   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 500.0               | 69.0                | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 500.0               | 69.0                | EDE           | 0.0424   | 0.0067   | 0.0351   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 345.0               | 13.8                | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 345.0               | 20.0                | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 345.0               | 20.0                | EDE           | 0.0352   | 0.0092   | 0.0237   |
| T.PRET-SP765 | 765.0               | 345.0               | 20.0                | EDE           | 0.0358   | 0.0090   | 0.0253   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TAUBAT-SP500 | 500.0               | 440.0               | 13.8                | EDE           | 0.1451   | 0.0083   | 0.1387   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.5568   | 0.0300   | 0.5430   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TRINDA-GO500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.2660   | 0.0332   | 0.2269   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EDE           | 0.0667   | 0.0222   | 0.0333   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| XINGU--PA500 | 500.0               | 230.0               | 13.8                | EEE           | 0.2618   | 0.0397   | 0.2102   |
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EDE           | 0.2950   | 0.0133   | 0.2757   |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| ZOESTE-RJ500 | 500.0               | 138.0               | 13.8                | EEE           | 0.2622   | 0.0144   | 0.2444   |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0197   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | EE            | 0.0095   | -        | -        |
| ANGRA--RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0350   | -        | -        |
| ARARA2-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0102   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0482   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0465   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ARARAQ-SP440 | 440.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0455   | -        | -        |
| ASSIS--SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0071   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| AVERME-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0142   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.1904   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.2945   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.3478   | -        | -        |
| B.ESPE-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | EE            | 0.2592   | -        | -        |
| B.MONT-PA500 | 500.0               | 18.0                | -                   | ED            | 0.0017   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0558   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BAIXAD-SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0563   | -        | -        |
| BATEIA-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.1400   | -        | -        |
| BESPER-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0266   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0452   | -        | -        |
| CSA----RJ138 | 138.0               | 13.8                | -                   | DE            | 0.0500   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| CSA----RJ500 | 500.0               | 138.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| EMBORG-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0204   | -        | -        |
| ESTREI-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0129   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| ESTREI-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0111   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| F.DIAS-SP500 | 500.0               | 440.0               | -                   | EE            | 0.0108   | -        | -        |
| FURNAS-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0256   | -        | -        |
| G.ARA--MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| IBIUNA-SP345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0071   | -        | -        |
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |

| Subestação   | V <sub>p</sub> (kV) | V <sub>s</sub> (kV) | V <sub>t</sub> (kV) | Conexão PSCAD | 1-2 (pu) | 1-3 (pu) | 2-3 (pu) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|
| INTERL-SP345 | 345.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0159   | -        | -        |
| ITATIB-SP500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0333   | -        | -        |
| ITUMBI-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0133   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0527   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0797   | -        | -        |
| JAGUAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0657   | -        | -        |
| LCBARR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0178   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0635   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0639   | -        | -        |
| LESTE--SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0631   | -        | -        |
| MARIMB-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0211   | -        | -        |
| MASCAR-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0739   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0291   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| NPONTE-MG500 | 500.0               | 345.0               | -                   | EE            | 0.0400   | -        | -        |
| P.DUTR-MA500 | 500.0               | 230.0               | -                   | EE            | 0.0233   | -        | -        |
| PGROSS-PR525 | 525.0               | 500.0               | -                   | EE            | 0.0001   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0710   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SALOPE-MA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0778   | -        | -        |
| SILVAN-GO500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0095   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0636   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0634   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0574   | -        | -        |
| SUL----SP345 | 345.0               | 88.0                | -                   | EE            | 0.0561   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0825   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI230 | 230.0               | 69.0                | -                   | ED            | 0.0933   | -        | -        |
| TERES2-PI500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0909   | -        | -        |
| TRIODC-RJ500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0143   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TRI-XI-RJ500 | 500.0               | 34.5                | -                   | EE            | 0.0933   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0069   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0115   | -        | -        |
| TUCR-1-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0086   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0118   | -        | -        |
| TUCR-2-PA500 | 500.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0067   | -        | -        |
| VGRAND-MG345 | 345.0               | 13.8                | -                   | ED            | 0.0440   | -        | -        |

### 4.3.7.3 Elementos Shunt de Barra

A Tabela 4.30 apresenta os parâmetros dos shunts de barra da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.30 – Parâmetros dos Elementos Shunt de Barra

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ACAILA-MA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| ADRIAN-RJ345 | 1        | 345.0  | 325.0     | -366.24        | 7.24 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ANHAGA-SP088 | 1        | 88.0   | 58.0      | -134.44        | 19.73 $\mu$ F | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ARARA2-SP500 | 1        | 500.0  | 632.0     | -395.50        | 6.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ARARAQ-SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56        | 2.85 H        | Y Aterrado |
| ASSIS--SP500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| AVERME-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| BACABE-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| BAIXAD-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46         | 43.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| BANDEI-GO345 | 1        | 345.0  | 91.0      | -1300.94       | 2.04 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| BAURU--SP440 | 1        | 440.0  | 180.0     | 1075.56        | 2.85 H        | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| BDESPA-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| CAMPIN-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12        | 4.46 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| COLINA-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ELOARA-SP500 | 1        | 500.0  | 915.0     | -273.25        | 9.71 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| EST-XI-MG500 | 1        | 500.0  | 275.0     | -909.00        | 2.92 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| G.ABPB-MA500 | 1        | 500.0  | 2188.0    | -114.28        | 23.21 $\mu$ F | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 100.0     | -1190.25       | 2.23 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| GUARUL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| GVALA6-MG500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 118.0     | -1008.74       | 2.63 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 663.0     | -179.49        | 14.78 $\mu$ F | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 948.0     | -125.57        | 21.12 $\mu$ F | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP345 | 1        | 345.0  | 279.0     | -426.59        | 6.22 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| IBIUNA-SP500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| IMPERA-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| INTERL-SP345 | 1        | 345.0  | 200.0     | -595.12        | 4.46 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| ITACAI-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| ITAJU3-MG500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| ITUMBI-MG345 | 1        | 345.0  | 96.0      | 1239.88        | 3.29 H        | Y Aterrado |
| ITUTIN-MG345 | 1        | 345.0  | 60.0      | 1983.79        | 5.26 H        | Y Aterrado |
| JURUPA-PA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| LAGOS--RJ500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| LEST-A-SP088 | 1        | 88.0   | 126.0     | -61.46         | 43.16 $\mu$ F | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| MARABA-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| MARIM2-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARIM2-MG500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MARIM3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MARIMB-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| MIRACE-TO500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| MIRAND-MA500 | 1        | 500.0  | 272.0     | 919.12         | 2.44 H        | Y Aterrado |
| NORTE--SP345 | 1        | 345.0  | 132.0     | 901.71         | 2.39 H        | Y Aterrado |
| NPONT3-MG500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| NPONT3-MG500 | 1        | 500.0  | 150.0     | 1666.67        | 4.42 H        | Y Aterrado |
| PARACA-MG500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| PARNAI-PI500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| PGROSS-PR525 | 1        | 525.0  | 150.0     | 1837.51        | 4.87 H        | Y Aterrado |
| POCOS3-MG013 | 1        | 13.8   | 50.0      | 3.81           | 0.01 H        | Y Aterrado |
| POCOS--MG345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 95.0      | 2631.50        | 6.98 H        | Y Aterrado |
| RVERDN-GO500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| S.J.PI-PI500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| SALOPE-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| SAMAMB-DF345 | 1        | 345.0  | 150.0     | -793.54        | 3.34 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SGOTAR-MG500 | 1        | 500.0  | 91.0      | 2747.25        | 7.29 H        | Y Aterrado |
| SILBPB-GO500 | 1        | 500.0  | 2500.0    | -100.00        | 26.53 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SJOSE1-RJ138 | 1        | 138.0  | 200.0     | -95.22         | 27.86 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SJOSE1-RJ138 | 1        | 138.0  | 300.0     | -63.47         | 41.79 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1041.60       | 2.55 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 136.0     | 1838.22        | 4.88 H        | Y Aterrado |
| SLUIS2-MA500 | 1        | 500.0  | 100.0     | 2500.00        | 6.63 H        | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | 462.97         | 1.23 H        | Y Aterrado |
| SPELAD-PA500 | 1        | 500.0  | 180.0     | 1388.90        | 3.68 H        | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| SUL-I--SP088 | 1        | 88.0   | 63.0      | -122.90        | 21.58 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TERES--PI230 | 1        | 230.0  | 51.0      | -1047.42       | 2.53 $\mu$ F  | Y Aterrado |

| Subestação   | Unidades | V (kV) | Q  (MVar) | X ( $\Omega$ ) | Ind/Cap       | Conexão    |
|--------------|----------|--------|-----------|----------------|---------------|------------|
| TPRET1-SP345 | 1        | 345.0  | 600.0     | -198.41        | 13.37 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TPRET2-SP345 | 1        | 345.0  | 600.0     | -198.41        | 13.37 $\mu$ F | Y Aterrado |
| TRIO.1-RJ034 | 1        | 34.5   | 60.0      | 19.84          | 0.05 H        | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 675.0     | -370.25        | 7.16 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| TRI-XI-RJ500 | 1        | 500.0  | 1125.0    | -222.22        | 11.94 $\mu$ F | Y Aterrado |
| VARGI4-MG345 | 1        | 345.0  | 40.0      | 2975.62        | 7.89 H        | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-ES-PA500 | 1        | 500.0  | 400.0     | -625.00        | 4.24 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 660.0     | -378.75        | 7 $\mu$ F     | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 540.0     | -463.00        | 5.73 $\mu$ F  | Y Aterrado |
| XIN-TR-PA500 | 1        | 500.0  | 400.0     | -625.00        | 4.24 $\mu$ F  | Y Aterrado |

#### 4.3.7.4 Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

A Tabela 4.31 apresenta os parâmetros dos reatores shunt de linha da rede equivalente, os quais foram representados como impedância constante.

Tabela 4.31 – Parâmetros dos Reatores Shunt das Linhas de Transmissão

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> ( $\Omega$ ) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAILA-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                           | 2.95               | 0                           | 2.95               |
| ACAPD1CAP500  | PDACA1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -180.0   | 0                           | 3.68               | 0                           | 3.68               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | ITATIB-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARA2-SP500  | TAUBA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| ARARAQ-SP500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ARARAQ-SP500  | POCOS--MG500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                           | 9.02               | 0                           | 9.02               |
| ASSIS--SP440  | CAPIVA-SP440    | 1  | De       | 440.0  | -100.0   | 0                           | 5.14               | 0                           | 5.14               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.4    | 0                           | 9.03               | 0                           | 9.03               |
| ASSIS--SP500  | ARARAQ-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                           | 7.31               | 0                           | 7.31               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -87.0    | 0                           | 7.62               | 0                           | 7.62               |
| BATEIA-PR500  | IBIUN2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                           | 4.88               | 0                           | 4.88               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -70.0    | 0                           | 9.47               | 0                           | 9.47               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                           | 3.32               | 0                           | 3.32               |
| BESPER-MA500  | P.DUTR-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -100.0   | 0                           | 6.63               | 0                           | 6.63               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| BR.SUL-DF345  | CORUMB-GO345    | 1  | De       | 345.0  | -60.0    | 0                  | 5.26               | 0                  | 5.26               |
| C.M.1-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.2-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.M.3-CAP500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| C.PAUL-SP500  | RESEND-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| COLITACAP500  | COLINA-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| CRTEUS-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| EMBORC-MG500  | SGOTAR-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -57.0    | 0                  | 11.63              | 0                  | 11.63              |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | C.PAUL-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -240.0   | 0                  | 2.76               | 0                  | 2.76               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ESTREI-MG500  | F.DIAS-SP500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP440  | TAUBAT-SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -180.0   | 0                  | 2.85               | 0                  | 2.85               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| F.DIAS-SP500  | TRIODC-RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| G.ARAN-MA500  | TERES2-PI500    | 2  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| GVALA6-MG500  | LEOPOL-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO1CAP500  | CO-IM-CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -272.0   | 0                  | 2.44               | 0                  | 2.44               |
| IM-CO2CAP500  | CO-IM2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P1CAP500  | PDUT-1CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| IMP-P2CAP500  | PDUT-2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| ITATIB-SP500  | BATEIACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.0    | 0                  | 7.37               | 0                  | 7.37               |
| ITUMBI-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| ITUMBI-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| JAGUAR-MG500  | SSIMAO-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 91 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | Para     | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LEOPOL-MG500  | TRIODC-RJ500    | 92 | De       | 500.0  | -80.0    | 0                  | 8.29               | 0                  | 8.29               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| LUZIAN-GO500  | PIRAP2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| MARABA-PA500  | AC-MA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | AC-MA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| MARABA-PA500  | IMPERA-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ARARAQ-SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MARIM2-MG500  | CAMPIN-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| MIRAND-MA500  | SLUIS2-MA500    | 3  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | ARARA2-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 91 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| NPONT3-MG500  | RIBEIR-SP500    | 92 | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| P.DUTR-MA500  | MIRAND-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.DUTR-MA500  | SALOPE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 1  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | Para     | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| P.GROS-PR500  | ASSIS--SP500    | 2  | De       | 500.0  | -90.7    | 0                  | 7.31               | 0                  | 7.31               |
| PARACA-MG500  | EMBORC-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -225.0   | 0                  | 2.95               | 0                  | 2.95               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | Para     | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARACA-MG500  | SGOTAR-MG500    | 11 | De       | 500.0  | -180.0   | 0                  | 3.68               | 0                  | 3.68               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | BACABE-MA500    | 2  | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -91.0    | 0                  | 7.29               | 0                  | 7.29               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| PNEVES-MA500  | MIRAND-MA500    | 1  | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| POCOS--MG500  | ITAJU3-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RE-LUZCAP500  | LUZ-RECAP500    | 1  | De       | 500.0  | -270.0   | 0                  | 2.46               | 0                  | 2.46               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -95.0    | 0                  | 6.98               | 0                  | 6.98               |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -95.1    | 0                  | 6.97               | 0                  | 6.97               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 1  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | MARIM2-MG500    | 2  | De       | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| RVERDN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| S.J.PI-PI500  | BESPER-MA500    | 81 | De       | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SAMAMB-DF500  | SILVAN-GO500    | 2  | De       | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | EMBORC-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.5    | 0                  | 9.02               | 0                  | 9.02               |
| SILVAN-GO500  | ITUMBI-MG500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 91 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | NPONT3-MG500    | 92 | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | Para     | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SILVAN-GO500  | TRINDA-GO500    | 1  | De       | 500.0  | -60.0    | 0                  | 11.05              | 0                  | 11.05              |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SM2LUZCAP500  | SM/LUZCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -73.6    | 0                  | 9.01               | 0                  | 9.01               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA2CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA1-GO500  | SM/SA3CAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | Para     | 500.0  | -200.0   | 0                  | 3.32               | 0                  | 3.32               |
| SMESA2-GO500  | R.EGUA-BA500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 1  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | Para     | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| SPELAD-PA500  | MIRACE-TO500    | 2  | De       | 500.0  | -300.0   | 0                  | 2.21               | 0                  | 2.21               |
| TAQUAR-SP440  | ASSIS--SP440    | 1  | Para     | 440.0  | -90.0    | 0                  | 5.71               | 0                  | 5.71               |
| TAUBA2-SP500  | N.IGUA-RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | Para     | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TERES4-PI500  | G.ARAN-MA500    | 91 | De       | 500.0  | -165.0   | 0                  | 4.02               | 0                  | 4.02               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 91 | De       | 500.0  | -148.7   | 0                  | 4.46               | 0                  | 4.46               |
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | Para     | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |

| Subestação DE | Subestação PARA | NC | Terminal | V (kV) | Q (MVar) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|----|----------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TIANG2-CE500  | TERES4-PI500    | 92 | De       | 500.0  | -150.0   | 0                  | 4.42               | 0                  | 4.42               |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 1  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | Para     | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TRIODC-RJ500  | LAGOS--RJ500    | 2  | De       | 500.0  | -50.0    | 0                  | 13.26              | 0                  | 13.26              |
| TUCR-1-PA500  | MARAB1CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | MARAB2CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-1-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB3CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARAB4CAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -100.0   | 0                  | 6.63               | 0                  | 6.63               |
| TUCR-2-PA500  | MARITU-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -190.0   | 0                  | 3.49               | 0                  | 3.49               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | TU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| TUCR-2-PA500  | V.COND-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -163.0   | 0                  | 4.07               | 0                  | 4.07               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-ACAP500  | JU-X-ACAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | Para     | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XI-J-BCAP500  | JU-X-BCAP500    | 1  | De       | 500.0  | -136.0   | 0                  | 4.88               | 0                  | 4.88               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 1  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | Para     | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |
| XINGU--PA500  | SPELAD-PA500    | 2  | De       | 500.0  | -345.0   | 0                  | 1.92               | 0                  | 1.92               |

#### 4.3.7.5 Elos de Corrente Contínua

A Tabela 4.32 apresenta os parâmetros considerados na modelagem dos Elos CC, os quais foram representados por fontes de corrente.

Tabela 4.32 – Parâmetros dos Elos CC

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | P (MW)   | Q (MVar) | V (pu) | Ang. (grau) |
|-------|--------------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 3691  | IBIUNA-SP345 | 345    | -4352.77 | 2148.97  | 1.03   | -19.55      |
| 4943  | EST-XI-MG500 | 500    | -3826.25 | 2145.62  | 1.08   | 6.33        |
| 4945  | XIN-ES-PA500 | 500    | 4000     | 2009.4   | 1.04   | 67.03       |
| 4946  | XIN-TR-PA500 | 500    | 4000     | 2046.34  | 1.04   | 67.03       |
| 4947  | TRI-XI-RJ500 | 500    | -3789.88 | 2061.78  | 1.09   | -4.69       |
| 5206  | ELOARA-SP500 | 500    | -5387.36 | 2893.87  | 1.09   | -1.28       |
| 41201 | G.ABPB-MA500 | 500    | 5000     | 2378.75  | 1.07   | 45.15       |
| 41202 | SILBPB-GO500 | 500    | -4812.89 | 2524.2   | 1.08   | 32.57       |

#### 4.3.7.6 Geradores Equivalentes

A Tabela 4.33 apresenta os parâmetros dos geradores equivalentes, os quais foram representados como fonte de tensão ideal atrás de impedância, equivalentes de Thévenin.

Tabela 4.33 – Parâmetros dos Geradores Equivalentes

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | $R_0$ ( $\Omega$ ) | $L_0$ ( $\Omega$ ) | $R_1$ ( $\Omega$ ) | $L_1$ ( $\Omega$ ) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 12529 | BESPER-MA069 | 69     | 4760.995239        | 4760.995239        | 0                  | 4.57056E+12        |
| 2927  | SUL-I--SP088 | 88     | 0                  | 6.1952E+13         | 0                  | 5.96288E+13        |
| 2922  | BAIXAD-SP088 | 88     | 0.372184           | 3.546829           | 0.077022           | 11.898656          |
| 28508 | RESEND-RJ138 | 138    | 5.171208           | 30.23235           | 3.075987           | 37.059624          |
| 4325  | N.IGAB-RJ138 | 138    | 4.304515           | 19.603894          | 1.341269           | 18.517624          |
| 3877  | SAMAMB-DF138 | 138    | 1.575072           | 10.187207          | 12.504862          | 67.745221          |
| 3811  | MASCAR-MG138 | 138    | 0.508437           | 13.111223          | 1.931823           | 40.710359          |
| 3779  | ZOESTE-RJ138 | 138    | 10.438588          | 44.422034          | 41.881565          | 195.334308         |
| 3750  | SJOSE2-RJ138 | 138    | 2.433061           | 16.987629          | 2.558561           | 24.42393           |
| 3749  | SJOSE1-RJ138 | 138    | 2.178253           | 22.070092          | 1.623463           | 110.956057         |
| 3747  | ANGRAD-RJ138 | 138    | 207.122544         | 752.61888          | 1301.904972        | 4375.968408        |
| 2631  | ARARAQ-SP138 | 138    | 4.143022           | 20.350418          | 3.913923           | 39.061148          |
| 2575  | ITATIB-SP138 | 138    | 19.082088          | 86.431194          | 161.152232         | 653.913828         |
| 1746  | JAGUAR-MG138 | 138    | 4.325083           | 21.639697          | 5.899641           | 55.379952          |
| 1744  | EMBORC-MG138 | 138    | 3.303372           | 18.764815          | 2.011237           | 19.190639          |
| 38877 | GOIANI-GO230 | 230    | 245.15447          | 1882.182           | 1273.1972          | 2959.9137          |
| 13502 | XINGU--PA230 | 230    | 11.513685          | 64.18357           | 4.478831           | 70.54744           |
| 11100 | TERES3-PI230 | 230    | 0.056021           | 11.928421          | 897.2369           | 4373.4017          |
| 228   | TERES--PI230 | 230    | 0.229004           | 12.888556          | 1139.6247          | 4017.9666          |
| 231   | MIRAND-MA230 | 230    | 0.62385            | 15.460554          | 1143.0632          | 4600.0253          |
| 238   | P.DUTR-MA230 | 230    | 0.311264           | 17.916701          | 0.106911           | 125.81736          |
| 297   | TUCURU-PA230 | 230    | 279.43896          | 1272.774           | 40.446282          | 730.9193           |
| 332   | SLUIS2-MA230 | 230    | 0.7339875          | 0.0188283          | 1E+6               | 0.2652E+6          |
| 2930  | INTERL-SP230 | 230    | 0.347923           | 13.523885          | 0.285501           | 51.769527          |
| 2920  | BAIXAD-SP230 | 230    | 0.996689           | 17.167108          | 0.478269           | 52.050955          |
| 1202  | CARAJA-GO230 | 230    | 14.281942          | 58.58146           | 62.85049           | 359.85225          |
| 1194  | FIRMIN-GO230 | 230    | 50.556001          | 223.65062          | 22.771863          | 148.73364          |
| 1183  | XAVANT-GO230 | 230    | 12.259046          | 67.11952           | 182.96523          | 648.2895           |
| 38908 | NPONTE-MG345 | 345    | 24.113275          | 168.265642         | 15.7113            | 261.021825         |
| 38902 | MALGR2-MG345 | 345    | 1.228457           | 64.586536          | 23.403886          | 311.22657          |
| 35370 | PIRINE-GO345 | 345    | 4143.141225        | 2289.683925        | 4257.52425         | 20981.60798        |
| 27910 | VARGI4-MG345 | 345    | 2.524639           | 111.005096         | 24.878605          | 462.126465         |
| 3919  | BR.SUL-DF345 | 345    | 0.091292           | 19.742677          | 70.27355           | 583.41294          |
| 3909  | BANDEI-GO345 | 345    | 1.168825           | 31.445215          | 10.242815          | 1301.1813          |
| 3908  | CORUMB-GO345 | 345    | 0.08665            | 41.126708          | 0.128666           | 134.057857         |
| 3861  | ITUMBI-MG345 | 345    | 3.438513           | 56.271449          | 17.384791          | 125.64279          |
| 3842  | PCOLOM-MG345 | 345    | 2.643902           | 98.700291          | 17.6157            | 289.32597          |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 3817  | POCOS--MG345 | 345    | 0.157708           | 33.974496          | 89.527034          | 765.71163          |
| 3807  | ITUTIN-MG345 | 345    | 2.78209            | 31.051242          | 4.79397            | 81.836829          |
| 3784  | MACAE--RJ345 | 345    | 0.106765           | 5.853769           | 0.910065           | 25.667741          |
| 3783  | V.PEDR-RJ345 | 345    | 0.725576           | 51.641377          | 73.102774          | 567.439785         |
| 3769  | JACARE-RJ345 | 345    | 0.52252            | 39.353236          | 48.908563          | 693.34443          |
| 3729  | ADRIAN-RJ345 | 345    | 0.307084           | 42.500257          | 129.320662         | 958.567837         |
| 3701  | CAMPIN-SP345 | 345    | 0.799848           | 47.193412          | 208.781752         | 2050.80075         |
| 3616  | LAGOS--RJ345 | 345    | 1.619811           | 34.260156          | 9.68066            | 86.322881          |
| 2971  | PIRAT2-SP345 | 345    | 0.020353           | 108.222291         | 2.3805E+13         | 4.99905E+14        |
| 2933  | XAVANT-SP345 | 345    | 20.774624          | 2204.462025        | 1.4283E+13         | 8.33175E+14        |
| 2923  | DRANGO-SP345 | 345    | 191.05893          | 1682.656425        | 610.669665         | 2688.5367          |
| 2917  | RREBER-SP345 | 345    | 3.444583           | 1010.99835         | 3.57075E+12        | 4.761E+14          |
| 2913  | ITAPET-SP345 | 345    | 0.114383           | 36.685885          | 0.5005             | 173.15757          |
| 2911  | NORDES-SP345 | 345    | 1645.63965         | 3697.15455         | 842.12568          | 5368.384575        |
| 2904  | NORTE--SP345 | 345    | 6.887977           | 2053.538325        | 7.1415E+12         | 4.40393E+14        |
| 2900  | ANHANG-SP345 | 345    | 17.509768          | 259.010302         | 4.303944           | 416.480378         |
| 2645  | EMBU---SP345 | 345    | 0.64095            | 63.74979           | 2.159114           | 180.82278          |
| 1500  | PIMENT-MG345 | 345    | 7.388596           | 53.955223          | 16.28381           | 204.663488         |
| 4321  | F.DIAS-SP440 | 440    | 140.015392         | 713.0288           | 33.171424          | 974.17584          |
| 2673  | ARARAS-SP440 | 440    | 30.466832          | 180.80304          | 23.897984          | 466.092            |
| 2670  | MIRAS2-SP440 | 440    | 63.785392          | 321.6664           | 33.022352          | 671.52096          |
| 2669  | PIRACI-SP440 | 440    | 198.5368           | 938.6696           | 251.91232          | 2009.9552          |
| 2656  | TAUBAT-SP440 | 440    | 198.45936          | 1003.29328         | 16.620173          | 907.94528          |
| 2638  | BJARDI-SP440 | 440    | 1852.92624         | 290.6904           | 13.11911           | 364.21968          |
| 2636  | SUMARE-SP440 | 440    | 3687.3056          | 2020.7968          | 234.41088          | 2999.832           |
| 2634  | S.BARB-SP440 | 440    | 1.2713712          | 0.159587           | 72.1198            | 3.419046           |
| 2632  | R.PRET-SP440 | 440    | 17.901224          | 186.582            | 169.13864          | 1841.8136          |
| 2628  | BAURU--SP440 | 440    | 5.36233            | 0.13198            | 3.2306             | 0.292928           |
| 2624  | ASSIS--SP440 | 440    | 27.783536          | 210.96592          | 12.073864          | 403.24944          |
| 2622  | CAPIVA-SP440 | 440    | 1.773182           | 71.281584          | 3.470474           | 188.276            |
| 2620  | TAQUAR-SP440 | 440    | 3.916528           | 33.84128           | 1.09868            | 54.81784           |
| 2618  | AVERML-SP440 | 440    | 1.459357           | 59.508768          | 0.79376            | 77.37224           |
| 2611  | I.SOLT-SP440 | 440    | 0.707802           | 13.417448          | 0.280139           | 25.605536          |
| 38950 | LAGOS--RJ500 | 500    | 3.8575             | 30.865             | 0.478              | 47.2975            |
| 38921 | GVALA6-MG500 | 500    | 2.72425            | 23.46175           | 1.50225            | 33.0225            |
| 38874 | MRAGUD-SP500 | 500    | 23.5345            | 161.6825           | 39.375             | 665.875            |
| 35351 | BLESTE-DF500 | 500    | 37.375             | 176.3225           | 46.0175            | 1302.95            |
| 14102 | MARITU-PA500 | 500    | 0.585              | 23.29075           | 174.9175           | 1443.025           |
| 12905 | TIANG2-CE500 | 500    | 3.6935             | 32.1075            | 1.695              | 64.6975            |
| 12901 | PARNAI-PI500 | 500    | 0.656              | 0.06184            | 2.4285             | 0.49182            |
| 11580 | CRTEUS-CE500 | 500    | 2.069              | 0.11168            | 3.768              | 0.278063           |
| 10009 | JURUPA-PA500 | 500    | 2.98375            | 40.9125            | 6.1445             | 69.26              |
| 4986  | SPELAD-PA500 | 500    | 56.61              | 377.4              | 35.45              | 523.475            |

| Barra | Nome Barra   | V (kV) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (Ω) | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (Ω) |
|-------|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 4300  | LUZIAN-GO500 | 500    | 114.5675           | 2.501252           | 16.965             | 2.50111            |
| 4298  | SMESA2-GO500 | 500    | 42.725             | 384.05             | 10.1255            | 648.525            |
| 4285  | RVERDN-GO500 | 500    | 1.683              | 0.080525           | 4.27375            | 0.143949           |
| 4281  | LONDRI-PR500 | 500    | 1.846              | 14.3495            | 1.74125            | 35.6025            |
| 3895  | SMESA1-GO500 | 500    | 0.2025             | 16.0125            | 0.41975            | 49.46              |
| 3759  | GRAJAU-RJ500 | 500    | 0.0325             | 19.3445            | 5.28               | 208.06             |
| 3720  | C.PAUL-SP500 | 500    | 1.04775            | 149.82             | 35.55              | 1422.425           |
| 3702  | LORENA-SP500 | 500    | 181.66             | 1160.475           | 19.94575           | 1240.55            |
| 537   | S.J.PI-PI500 | 500    | 3.97275            | 0.0624756          | 1.12375            | 0.093238           |
| 539   | IMPERA-MA500 | 500    | 1.517              | 70.825             | 1.14               | 696.825            |
| 571   | MIRACE-TO500 | 500    | 2.44375            | 30.1025            | 1.85525            | 75.88              |
| 587   | R.EGUA-BA500 | 500    | 11.927             | 58.12              | 2.48425            | 69.345             |
| 591   | COLINA-TO500 | 500    | 15.6805            | 76.8775            | 27.2575            | 614.075            |
| 598   | V.COND-PA500 | 500    | 0.17525            | 26.4775            | 6.715              | 290.475            |
| 599   | MARABA-PA500 | 500    | 1.318              | 121.8675           | 7.87425            | 483.75             |
| 1525  | PIRAP2-MG500 | 500    | 2.707              | 24.09725           | 1.21025            | 48.33              |
| 1523  | PARACA-MG500 | 500    | 1.65275            | 75.1475            | 12.60625           | 272.125            |
| 1514  | SSIMAO-MG500 | 500    | 0.42175            | 31.0925            | 0.17975            | 74.265             |
| 1503  | SGOTAR-MG500 | 500    | 1.96975            | 88.6475            | 11.337             | 475.525            |
| 1486  | ITAJU3-MG500 | 500    | 0.0275             | 122.2375           | 55.815             | 1488.9             |
| 1485  | BDESPA-MG500 | 500    | 3.618              | 33.565             | 3.774              | 115.4175           |
| 912   | ITACAI-PA500 | 500    | 1271.975           | 3675.5             | 362.4              | 2398.525           |
| 7015  | PGROSS-PR525 | 525    | 2.358799           | 22.122214          | 5.807419           | 32.43555           |
| 6628  | BATEIA-PR525 | 525    | 1.613233           | 16.733745          | 1.004929           | 29.078438          |
| 3668  | T.PRET-SP765 | 765    | 15.376787          | 177.528004         | 5.917795           | 125.794114         |

#### 4.3.7.7 Impedâncias de Transferência

A Tabela 4.34 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem das impedâncias de transferência.

Tabela 4.34 – Parâmetros das Impedâncias de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| TERES--PI230  | MIRAND-MA230    | 230    | 1  | 30.349             | 0.413              | 6811.563           | 22.923             |
| MIRAND-MA230  | P.DUTR-MA230    | 230    | 1  | 21.327             | 0.312              | 811.751            | 4.103              |
| TUCURU-PA230  | XINGU--PA230    | 230    | 1  | 17.362             | 0.320              | 345.532            | 2.666              |
| S.J.PI-PI500  | MIRACE-TO500    | 500    | 1  | 12.034             | 0.893              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 13.263             | 0.301              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | COLINA-TO500    | 500    | 1  | 4.586              | 0.136              | 470500.000         | 1961.253           |
| S.J.PI-PI500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 44.845             | 1.304              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | CRTEUS-CE500    | 500    | 1  | 71.738             | 1.613              | 1000000.000        | 2652.582           |
| S.J.PI-PI500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 39.028             | 0.981              | 1000000.000        | 2652.582           |
| MIRACE-TO500  | R.EGUA-BA500    | 500    | 1  | 23.789             | 0.483              | 1000000.000        | 2652.582           |
| MIRACE-TO500  | SMESA1-GO500    | 500    | 1  | 4.547              | 0.067              | 150.480            | 0.858              |
| MIRACE-TO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 1  | 9.412              | 0.101              | 531.975            | 2.766              |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| R. EGUA-BA500 | PARACA-MG500    | 500    | 1  | 7.042              | 0.271              | 318.250            | 2.259              |
| R. EGUA-BA500 | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 6.681              | 0.220              | 208.340            | 1.839              |
| R. EGUA-BA500 | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 36.493             | 0.974              | 1000000.000        | 2652.582           |
| V.COND-PA500  | MARITU-PA500    | 500    | 2  | 7.155              | 0.157              | 230.780            | 2.179              |
| XAVANT-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 2.827              | 0.033              | 13.919             | 0.133              |
| XAVANT-GO230  | GOIANI-GO230    | 230    | 2  | 6.371              | 0.144              | 14.378             | 0.242              |
| FIRMIN-GO230  | CARAJA-GO230    | 230    | 1  | 15.722             | 0.173              | 47.780             | 0.518              |
| BDESPA-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 2.632              | 0.110              | 209.940            | 1.245              |
| BDESPA-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 10.219             | 0.325              | 2920.750           | 11.594             |
| PIMENT-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 22.523             | 0.481              | 1249.167           | 6.701              |
| SGOTAR-MG500  | PIRAP2-MG500    | 500    | 1  | 3.555              | 0.137              | 57.343             | 0.616              |
| SGOTAR-MG500  | BDESPA-MG500    | 500    | 3  | 37.663             | 1.204              | 1286.750           | 10.279             |
| PIRAP2-MG500  | GVALA6-MG500    | 500    | 1  | 4.849              | 0.166              | 631.350            | 3.693              |
| PIRAP2-MG500  | PARACA-MG500    | 500    | 2  | 9.747              | 0.301              | 139.873            | 1.467              |
| I.SOLT-SP440  | TAQUAR-SP440    | 440    | 1  | 18.157             | 0.483              | 2467.432           | 8.199              |
| I.SOLT-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 2.896              | 0.091              | 114.640            | 0.620              |
| TAQUAR-SP440  | BAURU--SP440    | 440    | 1  | 45.934             | 0.995              | 3379.288           | 16.838             |
| BAURU--SP440  | BJARDI-SP440    | 440    | 1  | 4.458              | 0.138              | 71.011             | 0.717              |
| S.BARB-SP440  | SUMARE-SP440    | 440    | 2  | 5.713              | 0.463              | 56.115             | 0.875              |
| S.BARB-SP440  | ARARAS-SP440    | 440    | 1  | 11.182             | 0.574              | 58.974             | 1.219              |
| SUMARE-SP440  | PIRACI-SP440    | 440    | 1  | 80.842             | 1.216              | 462.859            | 4.105              |
| EMBU---SP345  | ITAPET-SP345    | 345    | 1  | 1.275              | 0.147              | 32.864             | 0.316              |
| PIRACI-SP440  | S.BARB-SP440    | 440    | 2  | 15.887             | 0.432              | 65.042             | 0.775              |
| ARARAS-SP440  | F.DIAS-SP440    | 440    | 1  | 20.423             | 0.593              | 823.632            | 4.445              |
| NORTE--SP345  | RREBER-SP345    | 345    | 1  | 0.141              | 0.006              | 1.699              | 0.023              |
| NORTE--SP345  | SCAETA-SP345    | 345    | 1  | 0.212              | 0.006              | 1.284              | 0.016              |
| NORDES-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 39.462             | 0.857              | 908.923            | 9.147              |
| ITAPET-SP345  | POCOS--MG345    | 345    | 1  | 6.672              | 0.342              | 41.350             | 1.184              |
| ITAPET-SP345  | NORDES-SP345    | 345    | 2  | 1.127              | 0.042              | 14.318             | 0.135              |
| BAIXAD-SP230  | INTERL-SP230    | 230    | 1  | 3.606              | 0.049              | 30.818             | 0.221              |
| XAVANT-SP345  | PIRAT2-SP345    | 345    | 1  | 0.429              | 0.006              | 0.759              | 0.002              |
| LAGOS--RJ345  | MACAE--RJ345    | 345    | 3  | 70.613             | 0.844              | 1236.908           | 8.489              |
| LAGOS--RJ345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 1  | 29.293             | 0.693              | 1932.609           | 10.100             |
| ADRIAN-RJ345  | V.PEDR-RJ345    | 345    | 2  | 9.924              | 0.220              | 82.878             | 1.017              |
| ANGRAD-RJ138  | ZOESTE-RJ138    | 138    | 1  | 3.843              | 0.058              | 19.055             | 0.194              |
| SJOSE1-RJ138  | SJOSE2-RJ138    | 138    | 1  | 2.091              | 0.038              | 9.639              | 0.151              |
| SJOSE1-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 0.982              | 0.015              | 4.656              | 0.061              |
| SJOSE2-RJ138  | N.IGAB-RJ138    | 138    | 1  | 4.423              | 0.062              | 20.946             | 0.256              |
| SMESA1-GO500  | SMESA2-GO500    | 500    | 2  | 14.814             | 0.227              | 702.875            | 3.978              |
| BR.SUL-DF345  | PIRINE-GO345    | 345    | 1  | 27.759             | 0.853              | 185.453            | 1.918              |
| SPELAD-PA500  | ITACAI-PA500    | 500    | 2  | 16.172             | 0.482              | 153.463            | 1.599              |
| BATEIA-PR525  | PGROSS-PR525    | 525    | 3  | 20.985             | 0.236              | 390.395            | 2.506              |
| CRTEUS-CE500  | TIANG2-CE500    | 500    | 1  | 18.266             | 0.574              | 1000000.000        | 2652.582           |

| Subestação DE | Subestação PARA | V (kV) | NC | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------|----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| PARNAI-PI500  | TIANG2-CE500    | 500    | 2  | 8.158              | 0.259              | 981450.000         | 2652.582           |
| VARGI4-MG345  | ITUTIN-MG345    | 345    | 2  | 64.626             | 0.566              | 443.809            | 3.963              |
| GVALA6-MG500  | LAGOS--RJ500    | 500    | 1  | 5.540              | 0.217              | 314.000            | 2.346              |

#### 4.3.7.8 Transformadores de Transferência

A Tabela 4.35 apresenta os parâmetros utilizados na modelagem dos transformadores de transferência.

Tabela 4.35 – Parâmetros dos Transformadores de Transferência

| Subestação DE | Subestação PARA | R <sub>1</sub> (Ω) | L <sub>1</sub> (H) | R <sub>0</sub> (Ω) | L <sub>0</sub> (H) |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| SLUIS2-MA500  | SLUIS2-MA230    | 1.007              | 0.098              | 10.101             | 0.183              |
| BDESPA-MG500  | PIMENT-MG345    | 21.571             | 0.515              | 2732.500           | 10.399             |
| BDESPA-MG500  | ITUTIN-MG345    | 18.599             | 0.526              | 2105.900           | 8.659              |
| PIRAP2-MG500  | ITUTIN-MG345    | 49.818             | 1.311              | 9925.250           | 34.360             |
| PIRAP2-MG500  | PIMENT-MG345    | 38.353             | 0.981              | 12138.750          | 33.729             |
| BAURU--SP440  | EMBU---SP345    | 3.150              | 0.171              | 47.583             | 0.510              |
| BAURU--SP440  | ANHANG-SP345    | 28.527             | 1.077              | 213.734            | 3.032              |
| BAURU--SP440  | ITAPET-SP345    | 54.165             | 1.262              | 1908.528           | 9.322              |
| R.PRET-SP440  | MASCAR-MG138    | 99.268             | 1.225              | 633.750            | 6.910              |
| R.PRET-SP440  | ARARAQ-SP138    | 63.654             | 0.786              | 243.859            | 2.797              |
| SUMARE-SP440  | ITATIB-SP138    | 111.355            | 1.430              | 1009.798           | 4.379              |
| BJARDI-SP440  | EMBU---SP345    | 3.797              | 0.198              | 76.336             | 0.658              |
| BJARDI-SP440  | ANHANG-SP345    | 5.703              | 0.252              | 55.917             | 0.581              |
| BJARDI-SP440  | ITAPET-SP345    | 37.413             | 0.808              | 266.529            | 2.935              |
| EMBU---SP345  | BAIXAD-SP230    | 34.990             | 0.663              | 138.962            | 1.665              |
| TAUBAT-SP440  | ITAPET-SP345    | 10.567             | 0.318              | 66.476             | 0.812              |
| ARARAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 4.052              | 0.193              | 66.184             | 0.636              |
| ARARAS-SP440  | POCOS--MG345    | 60.897             | 0.907              | 436.258            | 4.600              |
| ARARAS-SP440  | EMBU---SP345    | 18.645             | 0.765              | 762.145            | 4.538              |
| ARARAS-SP440  | ARARAQ-SP138    | 84.452             | 0.941              | 519.003            | 4.558              |
| DRANGO-SP345  | BAIXAD-SP230    | 10.461             | 0.349              | 40.194             | 0.699              |
| T.PRET-SP765  | LONDRI-PR500    | 13.043             | 0.488              | 675.876            | 5.556              |
| T.PRET-SP765  | BATEIA-PR525    | 120.252            | 3.184              | 36362.370          | 170.821            |
| T.PRET-SP765  | PGROSS-PR525    | 14.697             | 0.448              | 375.837            | 4.589              |
| CAMPIN-SP345  | ITATIB-SP138    | 12.364             | 0.240              | 37.592             | 0.607              |
| LORENA-SP500  | ITAPET-SP345    | 126.738            | 1.844              | 1818.950           | 11.155             |
| LORENA-SP500  | TAUBAT-SP440    | 7.790              | 0.338              | 41.900             | 0.661              |
| ADRIAN-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 52.071             | 0.761              | 538.469            | 3.689              |
| GRAJAU-RJ500  | JACARE-RJ345    | 9.294              | 0.349              | 106.630            | 1.740              |
| GRAJAU-RJ500  | ZOESTE-RJ138    | 49.738             | 0.615              | 1508.075           | 11.141             |
| JACARE-RJ345  | ZOESTE-RJ138    | 2.610              | 0.096              | 17.730             | 0.299              |
| V.PEDR-RJ345  | SJOSE2-RJ138    | 29.784             | 0.451              | 219.482            | 2.248              |

| Subestação DE | Subestação PARA | $R_1 (\Omega)$ | $L_1 (H)$ | $R_0 (\Omega)$ | $L_0 (H)$ |
|---------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| BANDEI-GO345  | CARAJA-GO230    | 2.036          | 0.065     | 9.205          | 0.120     |
| BANDEI-GO345  | XAVANT-GO230    | 2.615          | 0.090     | 13.369         | 0.203     |
| BR.SUL-DF345  | SAMAMB-DF138    | 10.077         | 0.159     | 189.547        | 1.517     |
| BR.SUL-DF345  | XAVANT-GO230    | 86.529         | 0.872     | 1175.134       | 5.046     |
| LONDRI-PR500  | ASSIS--SP440    | 24.271         | 0.670     | 632.300        | 4.881     |
| RVERDN-GO500  | ITUMBI-MG345    | 106.580        | 1.176     | 14950.250      | 49.184    |
| RVERDN-GO500  | I.SOLT-SP440    | 66.978         | 1.726     | 1843.975       | 16.932    |
| LUZIAN-GO500  | SAMAMB-DF138    | 123.600        | 1.116     | 406.075        | 4.483     |
| F.DIAS-SP440  | ITAPET-SP345    | 3.330          | 0.181     | 59.489         | 0.500     |
| F.DIAS-SP440  | EMBU---SP345    | 15.771         | 0.720     | 635.531        | 3.477     |
| BATEIA-PR525  | LONDRI-PR500    | 42.661         | 0.875     | 5373.034       | 23.372    |
| PGROSS-PR525  | LONDRI-PR500    | 5.621          | 0.157     | 128.587        | 0.975     |
| TIANG2-CE500  | TERES3-PI230    | 33.240         | 0.918     | 2587.250       | 13.717    |
| TIANG2-CE500  | TERES--PI230    | 108.365        | 1.750     | 2723.750       | 13.679    |
| BLESTE-DF500  | BR.SUL-DF345    | 27.695         | 0.896     | 1585.850       | 6.969     |
| BLESTE-DF500  | SAMAMB-DF138    | 31.543         | 0.418     | 978.025        | 3.918     |
| PIRINE-GO345  | XAVANT-GO230    | 4.919          | 0.165     | 24.110         | 0.297     |
| MRAGUD-SP500  | MASCAR-MG138    | 162.293        | 1.540     | 1221.725       | 9.039     |
| MRAGUD-SP500  | MIRAS2-SP440    | 26.575         | 0.618     | 82.888         | 1.486     |
| MRAGUD-SP500  | R.PRET-SP440    | 80.475         | 1.306     | 1036.525       | 8.159     |
| MRAGUD-SP500  | ARARAQ-SP138    | 171.580        | 1.480     | 2248.475       | 14.279    |
| NPONTE-MG345  | JAGUAR-MG138    | 44.859         | 0.533     | 394.151        | 3.224     |
| GVALA6-MG500  | MACAE--RJ345    | 21.307         | 0.741     | 3653.500       | 18.044    |
| GVALA6-MG500  | PIMENT-MG345    | 74.740         | 1.725     | 39196.750      | 99.179    |

## 5 VALIDAÇÃO DA REDE EQUIVALENTE

Para a validação do Produto 1 realizou-se a comparação de módulo da tensão, fluxos de potência ativa e reativa e potência de curto-circuito entre os casos de referência (no formato dos programas ANAREDE e ANAFAS) e as redes desenvolvidas em PSCAD™.

As tolerâncias máximas de erro admitidas na comparação, definidas pela EPE, são apresentadas na Tabela 5.1 e Tabela 5.2, onde as barras das conversoras são consideradas como vizinhança 0, as barras adjacentes às conversoras são consideradas como de vizinhança 1 e as demais barras foram classificadas como de vizinhança 2.

Os valores apresentados na Tabela 5.1 são apenas referenciais, objetivando o estabelecimento de um ponto de operação o mais próximo possível do caso de fluxo de potência original. Flexibilizações neste critério são aceitáveis, mediante análise caso a caso.

Tabela 5.1 – Erro máximo admissível para a comparação dos pontos de operação do sistema

| Vizinhança | Erro (%) |
|------------|----------|
| 0          | 5        |
| 1          | 8        |
| 2          | 10       |

Tabela 5.2 – Erro máximo admissível para a comparação de potência de curto-circuito por barra

| Vizinhança | Erro (%) |
|------------|----------|
| 0          | 8        |
| 1          | 10       |
| 2          | 20       |

Analizando a comparação entre os fluxos de potência entre o ANAREDE e o PSCAD, verificou-se a necessidade da utilização de um filtro para que os dados apresentados não ficassem distorcidos. Nesse sentido, cabe ressaltar que o erro relativo é sensível quando utilizado para analisar grandezas pequenas. Por exemplo, realizando o cálculo a seguir, verifica-se que o erro relativo é aproximadamente 11% enquanto o erro absoluto é de apenas 2 MW.

$$\frac{20 \text{ MW} - 18 \text{ MW}}{18 \text{ MW}} \times 100 \approx 11\%. \quad \text{Eq. (1)}$$

Levando em consideração que o fluxo analisado nesse exemplo é classificado como segunda vizinhança, observa-se que o erro relativo de 11% ultrapassa o erro máximo que é de 10%. Entretanto, como o erro absoluto é igual a 2 MW e essa diferença não impacta significativamente o ajuste de fluxo, opta-se pelo descarte da medida para validação da rede, ou seja, tal medida não é

---

vista como um erro. Levando em consideração o que foi apresentado anteriormente, utilizou-se neste estudo o seguinte filtro: se o erro absoluto for menor ou igual a 5 e o erro relativo for maior ou igual a 10%, deve-se descartar a medida analisada para validação da rede.

Além disso, em relação à identificação das vizinhanças dos fluxos de potência, utilizou-se a classificação apresentada a seguir:

- Vizinhança 0: é utilizada para fluxos entre barras 0 e 1;
- Vizinhança 1: é utilizada para fluxos entre barras 1 e entre barras 1 e 2; e
- Vizinhança 2: é utilizada para fluxos entre as barras 2.

Tais classificações foram utilizadas nas tabelas apresentadas nos Itens 5.1.3, 5.2.3, 5.3.3 e 5.4.3.

## 5.1 CASO A - CEN1 (2030) \* CARGA LEVE \* BIP G. ARANHA + OBRAS NE

### 5.1.1 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

A Tabela 5.3 apresenta a comparação do nível de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e o ANAFAS da rede equivalente do caso A. O processo para gerar a rede equivalente levou em consideração o corte das impedâncias e transformadores de transferência acima de 30%.

Tabela 5.3 – Caso A: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

#### ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

| Subestação |              |             | ANAFAS completo (MVA) |          | ANAFAS Equivalente (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|-----------------------|----------|--------------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f                 | CC 1f    | CC 3f                    | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 0          | ARARA2-SP500 | 500         | 31401.41              | 27406.24 | 31125.48                 | 27045.42 | 0.879    | 1.3166 |
| 0          | TRIODC-RJ500 | 500         | 29457.82              | 27070.61 | 29069.58                 | 26844.51 | 1.318    | 0.8352 |
| 0          | G.AРАН-MA500 | 500         | 16460.87              | 16020.24 | 16287.49                 | 15904.89 | 1.053    | 0.72   |
| 0          | ESTREI-MG500 | 500         | 29503.42              | 23305.13 | 29215.73                 | 23175.74 | 0.975    | 0.5552 |
| 0          | SILVAN-GO500 | 500         | 21287.8               | 20019.71 | 21171.69                 | 19924.4  | 0.545    | 0.4761 |
| 0          | IBIUNA-SP345 | 345         | 24609.09              | 24287.46 | 24439.23                 | 24172.36 | 0.69     | 0.4739 |
| 0          | XINGU--PA500 | 500         | 33580.98              | 31563.14 | 33555.48                 | 31547.68 | 0.076    | 0.049  |
| 1          | TRINDA-GO500 | 500         | 10973.79              | 9467.88  | 10790.66                 | 9096.1   | 1.669    | 3.9268 |
| 1          | ARARAQ-SP440 | 440         | 25720.34              | 22162.6  | 25077.5                  | 21439.04 | 2.499    | 3.2648 |
| 1          | LAGOS--RJ500 | 500         | 14668.97              | 13193.21 | 14064.27                 | 12858.31 | 4.122    | 2.5384 |
| 1          | ARARA2-SP440 | 440         | 25953.34              | 23378.96 | 25462.39                 | 22854.96 | 1.892    | 2.2413 |
| 1          | RIBEIR-SP500 | 500         | 19519.92              | 14425.07 | 19047.48                 | 14136.54 | 2.42     | 2.0002 |
| 1          | SAMAMB-DF500 | 500         | 23206.45              | 19845.6  | 23000.45                 | 19457.01 | 0.888    | 1.9581 |
| 1          | TERES4-PI500 | 500         | 12347.57              | 11318.36 | 12090.21                 | 11170.09 | 2.084    | 1.31   |
| 1          | TERES2-PI500 | 500         | 12108.69              | 11894.09 | 11877.29                 | 11741.66 | 1.911    | 1.2816 |
| 1          | F.DIAS-SP500 | 500         | 25001.27              | 19633.8  | 24737.53                 | 19386.22 | 1.055    | 1.261  |
| 1          | MASCAR-MG345 | 345         | 13006.62              | 9872.49  | 12732.67                 | 9752.79  | 2.106    | 1.2125 |
| 1          | FURNAS-MG345 | 345         | 13392.89              | 11294.83 | 13117.84                 | 11161.2  | 2.054    | 1.1831 |
| 1          | JAGUAR-MG345 | 345         | 17390.53              | 17781.62 | 17107.38                 | 17580.69 | 1.628    | 1.13   |
| 1          | ITATIB-SP500 | 500         | 21536.97              | 18318.89 | 21248.32                 | 18126.44 | 1.34     | 1.0506 |
| 1          | EMBORC-MG500 | 500         | 20739.74              | 18046.54 | 20410.48                 | 17857.76 | 1.588    | 1.0461 |
| 1          | N.IGUA-RJ500 | 500         | 27978.94              | 25314.06 | 27551.21                 | 25061.03 | 1.529    | 0.9996 |
| 1          | TAUBA2-SP500 | 500         | 18738.39              | 13581.4  | 18484                    | 13447.71 | 1.358    | 0.9844 |
| 1          | ITUMBI-MG500 | 500         | 21204.53              | 18879.15 | 20955.11                 | 18697.2  | 1.176    | 0.9638 |
| 1          | TPRET1-SP345 | 345         | 26871.03              | 28072.7  | 26530.04                 | 27807.65 | 1.269    | 0.9442 |
| 1          | SPELAD-PA500 | 500         | 15340.63              | 10327.36 | 15171.38                 | 10230.43 | 1.103    | 0.9386 |
| 1          | ARARAQ-SP500 | 500         | 28435.29              | 22559.1  | 28251.4                  | 22352.89 | 0.647    | 0.9141 |
| 1          | GUARUL-SP345 | 345         | 25838.33              | 21177.61 | 25486.19                 | 20984.3  | 1.363    | 0.9128 |
| 1          | ESTREI-MG345 | 345         | 19769.15              | 17574.83 | 19476.35                 | 17414.47 | 1.481    | 0.9124 |
| 1          | NPONTE-MG500 | 500         | 25273.11              | 20632.34 | 24922.06                 | 20448.02 | 1.389    | 0.8934 |
| 1          | INTERL-SP345 | 345         | 21764.77              | 18494.98 | 21518.22                 | 18339.59 | 1.133    | 0.8402 |
| 1          | LCBARR-MG345 | 345         | 18465.13              | 17601.46 | 18228.22                 | 17456.03 | 1.283    | 0.8262 |
| 1          | C.PAUL-SP500 | 500         | 29866.66              | 22349.39 | 29480.36                 | 22168.3  | 1.293    | 0.8103 |
| 1          | ADRIAN-RJ500 | 500         | 25222.47              | 23035.5  | 24907.32                 | 22851.26 | 1.249    | 0.7998 |
| 1          | ADRIA0-RJ500 | 500         | 25187.39              | 23006.32 | 24873.33                 | 22822.67 | 1.247    | 0.7983 |
| 1          | BESPER-MA500 | 500         | 8624.95               | 6731.58  | 8583.73                  | 6683.72  | 0.478    | 0.711  |
| 1          | SUL----SP345 | 345         | 22421.6               | 18292.75 | 22165.79                 | 18163.64 | 1.141    | 0.7058 |

| Subestação |              |             | ANAFAS completo (MVA) |          | ANAFAS Equivalente (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|-----------------------|----------|--------------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f                 | CC 1f    | CC 3f                    | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 1          | P.DUTR-MA500 | 500         | 17304.34              | 16269.28 | 17130.21                 | 16158.21 | 1.006    | 0.6827 |
| 1          | JAGUAR-MG500 | 500         | 24854.75              | 20159.48 | 24581.53                 | 20036.36 | 1.099    | 0.6107 |
| 1          | NPONT3-MG500 | 500         | 27427.2               | 19178.75 | 27176.47                 | 19078.02 | 0.914    | 0.5252 |
| 1          | RESEND-RJ500 | 500         | 14035.63              | 8871.82  | 13937.07                 | 8840.27  | 0.702    | 0.3556 |
| 1          | IBIUNA-SP500 | 500         | 21257.9               | 19054.77 | 21159.59                 | 18997.97 | 0.462    | 0.2981 |
| 1          | LEOPOL-MG500 | 500         | 10637.12              | 6626.46  | 10571.11                 | 6609.25  | 0.621    | 0.2597 |
| 1          | B.MONT-PA500 | 500         | 33559.66              | 36105.96 | 33537.09                 | 36088.29 | 0.067    | 0.0489 |
| 2          | BJARDI-SP440 | 440         | 19082.95              | 13120.52 | 18246.69                 | 12205.51 | 4.382    | 6.9739 |
| 2          | NPONTE-MG345 | 345         | 5421.71               | 5078.75  | 4891.05                  | 4732.05  | 9.788    | 6.8265 |
| 2          | ARARAS-SP440 | 440         | 13664.96              | 8955.31  | 12511.52                 | 8379.57  | 8.441    | 6.429  |
| 2          | EMBORG-MG138 | 138         | 6172.63               | 5871.48  | 5604.84                  | 5495.89  | 9.199    | 6.3969 |
| 2          | ARARAQ-SP138 | 138         | 7319.32               | 6757.84  | 6754.37                  | 6388.01  | 7.719    | 5.4726 |
| 2          | MIRAS2-SP440 | 440         | 11211.27              | 7826.92  | 10302.72                 | 7417.94  | 8.104    | 5.2253 |
| 2          | MALGR2-MG345 | 345         | 6735.08               | 5483.6   | 6158.51                  | 5197.61  | 8.561    | 5.2154 |
| 2          | GOIANI-GO230 | 230         | 5197.26               | 3979.01  | 4932.63                  | 3784.54  | 5.092    | 4.8874 |
| 2          | RESEND-RJ138 | 138         | 2761.95               | 2649.85  | 2570.14                  | 2525.7   | 6.945    | 4.6852 |
| 2          | CRTEUS-CE500 | 500         | 7350.51               | 6907.03  | 6903.58                  | 6637.97  | 6.08     | 3.8955 |
| 2          | TRINDA-GO230 | 230         | 8906.23               | 8540.16  | 8616.41                  | 8223.97  | 3.254    | 3.7024 |
| 2          | MASCAR-MG138 | 138         | 6323.58               | 5613.27  | 5973.54                  | 5413.22  | 5.535    | 3.5639 |
| 2          | CAMPIN-SP345 | 345         | 11373.1               | 11075.59 | 10876.96                 | 10706.66 | 4.362    | 3.331  |
| 2          | POCOS--MG345 | 345         | 14442.49              | 12454.99 | 13754.21                 | 12042.78 | 4.766    | 3.3096 |
| 2          | MIRAND-MA500 | 500         | 10524.23              | 11524.72 | 10423.34                 | 11146    | 0.959    | 3.2862 |
| 2          | MRAGUD-SP500 | 500         | 11642.36              | 8713.9   | 11086.99                 | 8440.48  | 4.77     | 3.1377 |
| 2          | TIANG2-CE500 | 500         | 11093.28              | 11316.38 | 10737.45                 | 10984.72 | 3.208    | 2.9308 |
| 2          | ITATIB-SP138 | 138         | 8950.18               | 8909.28  | 8618.93                  | 8658.21  | 3.701    | 2.8181 |
| 2          | BDESPA-MG500 | 500         | 19555.31              | 16311.01 | 18628.52                 | 15865.45 | 4.739    | 2.7317 |
| 2          | SGOTAR-MG500 | 500         | 17867.97              | 13781.78 | 17069.47                 | 13413.98 | 4.469    | 2.6687 |
| 2          | R.PRET-SP440 | 440         | 16045.38              | 12896.47 | 15533.21                 | 12564.74 | 3.192    | 2.5723 |
| 2          | ITUMBI-MG345 | 345         | 14414.23              | 14032.27 | 13918.69                 | 13686.39 | 3.438    | 2.4649 |
| 2          | F.DIAS-SP440 | 440         | 22436.65              | 17523.81 | 21860.93                 | 17105.67 | 2.566    | 2.3861 |
| 2          | VGRAND-MG345 | 345         | 8301.23               | 7402.42  | 8004.03                  | 7231.66  | 3.58     | 2.3068 |
| 2          | GVALA6-MG500 | 500         | 19653.85              | 16611.03 | 18891.81                 | 16236.97 | 3.877    | 2.2519 |
| 2          | PARACA-MG500 | 500         | 20805.72              | 14988.13 | 20327.71                 | 14675.49 | 2.297    | 2.0859 |
| 2          | ASSIS--SP440 | 440         | 15803.69              | 12638.1  | 15494.13                 | 12375.07 | 1.959    | 2.0812 |
| 2          | SAMAMB-DF345 | 345         | 17670.74              | 16691.07 | 17414.2                  | 16377.41 | 1.452    | 1.8792 |
| 2          | PIMENT-MG345 | 345         | 10540.47              | 7910.5   | 10180.54                 | 7767.77  | 3.415    | 1.8043 |
| 2          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 14288.15              | 13415.32 | 13916.61                 | 13179.39 | 2.6      | 1.7587 |
| 2          | EMBU---SP345 | 345         | 20654.75              | 16811.71 | 20341.58                 | 16521.08 | 1.516    | 1.7287 |
| 2          | AVERML-SP440 | 440         | 12955.33              | 11788.94 | 12605.69                 | 11588.74 | 2.699    | 1.6982 |
| 2          | ITAPET-SP345 | 345         | 25679.66              | 23664.53 | 25227.17                 | 23309.45 | 1.762    | 1.5005 |
| 2          | ANHANG-SP345 | 345         | 21213.43              | 16730.54 | 20887.25                 | 16494.21 | 1.538    | 1.4126 |
| 2          | DNORD1-SP345 | 345         | 14026.74              | 9615.84  | 13729.61                 | 9486.42  | 2.118    | 1.3459 |
| 2          | BAIXAD-SP345 | 345         | 21402.42              | 18251.06 | 21017.82                 | 18021.54 | 1.797    | 1.2576 |
| 2          | TERES2-PI230 | 230         | 7676.78               | 8785.6   | 7558.31                  | 8679.96  | 1.543    | 1.2024 |
| 2          | P.DUTR-MA230 | 230         | 4661.11               | 5428.29  | 4597.33                  | 5370.18  | 1.368    | 1.0705 |
| 2          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 20789.29              | 17770.4  | 20438.49                 | 17580.9  | 1.687    | 1.0664 |
| 2          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 16314.34              | 15791.99 | 16066.3                  | 15627.57 | 1.52     | 1.0412 |
| 2          | TPRET2-SP345 | 345         | 26095.74              | 27261.34 | 25748.08                 | 26988.79 | 1.332    | 0.9998 |
| 2          | TAUBAT-SP500 | 500         | 18758.19              | 13611.4  | 18502.96                 | 13476.75 | 1.361    | 0.9892 |
| 2          | ITAJU3-MG500 | 500         | 11904.66              | 8678.35  | 11705.03                 | 8594.14  | 1.677    | 0.9703 |

| Subestação |              |             | ANAFAS completo (MVA) |          | ANAFAS Equivalente (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|-----------------------|----------|--------------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f                 | CC 1f    | CC 3f                    | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 2          | CAMPIN-SP500 | 500         | 21924.03              | 17890.63 | 21664.58                 | 17719.1  | 1.183    | 0.9588 |
| 2          | ASSIS--SP500 | 500         | 20027.57              | 14901.79 | 19896.77                 | 14759.61 | 0.653    | 0.9541 |
| 2          | LORENA-SP500 | 500         | 21149.38              | 14527.84 | 20861.73                 | 14398.26 | 1.36     | 0.8919 |
| 2          | XAVANT-SP345 | 345         | 20990.97              | 17779.66 | 20753.81                 | 17632.17 | 1.13     | 0.8295 |
| 2          | NORTE--SP345 | 345         | 25255.57              | 20858.28 | 24930.52                 | 20685.55 | 1.287    | 0.8281 |
| 2          | PIRAT2-SP345 | 345         | 21091.51              | 18050.58 | 20859.34                 | 17902.44 | 1.101    | 0.8207 |
| 2          | SMESA1-GO500 | 500         | 22387.62              | 20165.76 | 22168.88                 | 20010.35 | 0.977    | 0.7707 |
| 2          | MIRACE-TO500 | 500         | 24204.01              | 18518.83 | 23844.68                 | 18376.69 | 1.485    | 0.7675 |
| 2          | MARIM2-MG500 | 500         | 22783.31              | 17610.61 | 22657.9                  | 17486.22 | 0.55     | 0.7063 |
| 2          | SCAETA-SP345 | 345         | 21964.7               | 18073.11 | 21721.97                 | 17948.18 | 1.105    | 0.6912 |
| 2          | MARIMB-MG500 | 500         | 22487.65              | 17646.23 | 22358.43                 | 17528.81 | 0.575    | 0.6654 |
| 2          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 16936.54              | 17428.55 | 16780.41                 | 17316.73 | 0.922    | 0.6416 |
| 2          | SALOPE-MA500 | 500         | 8974.08               | 10295.8  | 8919.55                  | 10230.15 | 0.608    | 0.6376 |
| 2          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 12932.1               | 11832.61 | 12806.1                  | 11758.51 | 0.974    | 0.6262 |
| 2          | LESTE--SP345 | 345         | 21830.82              | 16935.86 | 21598.6                  | 16833.81 | 1.064    | 0.6026 |
| 2          | T.PRET-SP765 | 765         | 28879.92              | 29065.89 | 28647.51                 | 28895.51 | 0.805    | 0.5862 |
| 2          | POCOS--MG500 | 500         | 12674.34              | 9027.94  | 12590.81                 | 8982.5   | 0.659    | 0.5033 |
| 2          | ANGRA--RJ500 | 500         | 20391.32              | 17253.99 | 20278.72                 | 17181.35 | 0.552    | 0.421  |
| 2          | T.PRET-SP500 | 500         | 23435.07              | 24367.16 | 23303.99                 | 24266.04 | 0.559    | 0.415  |
| 2          | IMPERA-MA500 | 500         | 22038.68              | 16834.87 | 21880.71                 | 16771.06 | 0.717    | 0.379  |
| 2          | BATEIA-PR525 | 525         | 28108.75              | 26371.89 | 27947.06                 | 26274.76 | 0.575    | 0.3683 |
| 2          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 17874.13              | 13748.82 | 17752.2                  | 13698.21 | 0.682    | 0.3681 |
| 2          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 19235.3               | 12461.07 | 19074.46                 | 12415.51 | 0.836    | 0.3656 |
| 2          | BATEIA-PR500 | 500         | 27774.33              | 25988.92 | 27617.78                 | 25895.35 | 0.564    | 0.36   |
| 2          | PGROSS-PR525 | 525         | 27278.07              | 24424.95 | 27127.99                 | 24342.36 | 0.55     | 0.3381 |
| 2          | ITACAI-PA500 | 500         | 21492.94              | 14094.73 | 21391.37                 | 14050.47 | 0.473    | 0.314  |
| 2          | BESPER-MA230 | 230         | 3819.13               | 4182.39  | 3809.02                  | 4171.06  | 0.265    | 0.2709 |
| 2          | SSIMAO-MG500 | 500         | 13550.04              | 11901.23 | 13491.64                 | 11869.96 | 0.431    | 0.2627 |
| 2          | TUCR-2-PA500 | 500         | 32096.41              | 31624.19 | 32060.81                 | 31600.78 | 0.111    | 0.074  |
| 2          | XINGU--PA230 | 230         | 5485.24               | 5354.15  | 5484.75                  | 5353.82  | 0.009    | 0.0062 |
| 2          | BACABE-MA500 | 500         | 9193.7                | 10726.62 | 9090.41                  | 9868.2   | 1.123    | 8.0027 |
| 2          | CARAJA-GO230 | 230         | 6742.76               | 5890.02  | 6349.48                  | 5646.91  | 5.833    | 4.1275 |
| 2          | ITUTIN-MG345 | 345         | 9085.53               | 7554.07  | 8516.49                  | 7277.2   | 6.263    | 3.6652 |
| 2          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 3363.53               | 3067.14  | 3201.32                  | 2956.64  | 4.823    | 3.6027 |
| 2          | XAVANT-GO230 | 230         | 7695.34               | 6732.32  | 7358.1                   | 6505.87  | 4.382    | 3.3636 |
| 2          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 9009.1                | 8853.7   | 8676.58                  | 8622.23  | 3.691    | 2.6144 |
| 2          | BANDEI-GO345 | 345         | 8803.12               | 8515.09  | 8519.21                  | 8310.93  | 3.225    | 2.3976 |
| 2          | TERES--PI230 | 230         | 4976.53               | 5511.5   | 4851.5                   | 5395.18  | 2.512    | 2.1105 |
| 2          | PIRAP2-MG500 | 500         | 21403.58              | 18118.79 | 20689.71                 | 17745.61 | 3.335    | 2.0596 |
| 2          | I.SOLT-SP440 | 440         | 16612.33              | 16675.25 | 16179.25                 | 16355.53 | 2.607    | 1.9173 |
| 2          | TAUBAT-SP440 | 440         | 15560.26              | 12364.84 | 15128.72                 | 12131.75 | 2.773    | 1.8851 |
| 2          | CORUMB-GO345 | 345         | 4898.28               | 4134.96  | 4765.5                   | 4060.18  | 2.711    | 1.8085 |
| 2          | BR.SUL-DF345 | 345         | 14895.35              | 14293.6  | 14620.87                 | 14045.58 | 1.843    | 1.7352 |
| 2          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 8534.9                | 6990.36  | 8308.49                  | 6874.4   | 2.653    | 1.6589 |
| 2          | MARIMB-MG345 | 345         | 5771.01               | 5371.19  | 5638.48                  | 5287.9   | 2.296    | 1.5507 |
| 2          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 8888.17               | 8244.62  | 8718.73                  | 8141.02  | 1.906    | 1.2566 |
| 2          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 8273.82               | 5911.16  | 8083.97                  | 5841.08  | 2.295    | 1.1856 |
| 2          | MIRAND-MA230 | 230         | 5292.68               | 6195.86  | 5267.23                  | 6129.11  | 0.481    | 1.0773 |
| 2          | JACARE-RJ345 | 345         | 10884.67              | 9526.44  | 10738.15                 | 9431.48  | 1.346    | 0.9968 |
| 2          | SMESA2-GO500 | 500         | 18772.03              | 12235.57 | 18623.97                 | 12119.24 | 0.789    | 0.9508 |

| Subestação |              |             | ANAFAS completo (MVA) |          | ANAFAS Equivalente (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|-----------------------|----------|--------------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f                 | CC 1f    | CC 3f                    | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 2          | LONDRI-PR500 | 500         | 19959.27              | 20229.03 | 19695.64                 | 20042.04 | 1.321    | 0.9244 |
| 2          | SAMAMB-DF138 | 138         | 8279.87               | 8063.96  | 8217.95                  | 7990.97  | 0.748    | 0.9051 |
| 2          | PIRINE-GO345 | 345         | 6639.6                | 4500.13  | 6532.15                  | 4459.92  | 1.618    | 0.8935 |
| 2          | AVERME-SP500 | 500         | 12511.26              | 10700.67 | 12325.45                 | 10605.52 | 1.485    | 0.8892 |
| 2          | COLINA-TO500 | 500         | 23414.7               | 15002.88 | 23138.37                 | 14926.74 | 1.18     | 0.5075 |
| 2          | MARABA-PA500 | 500         | 26298.36              | 18525.24 | 26151.81                 | 18445.59 | 0.557    | 0.43   |
| 2          | PNEVES-MA500 | 500         | 2552.97               | 1714.01  | 2546.99                  | 1707.22  | 0.234    | 0.3961 |
| 2          | CSA----RJ500 | 500         | 16933.72              | 12036.2  | 16825.43                 | 11997.88 | 0.639    | 0.3184 |
| 2          | ACAILA-MA500 | 500         | 16955.7               | 10661.27 | 16868.95                 | 10633.24 | 0.512    | 0.2629 |
| 2          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 10396.29              | 9048.37  | 10353.83                 | 9026     | 0.408    | 0.2472 |
| 2          | B.ESPE-PI230 | 230         | 3558.41               | 3880.14  | 3549.93                  | 3871.19  | 0.238    | 0.2307 |
| 2          | ESTREI-MA500 | 500         | 7044.03               | 6684.83  | 7033.23                  | 6678.33  | 0.153    | 0.0972 |
| 2          | TUCR-1-PA500 | 500         | 25545.08              | 28853.86 | 25516.79                 | 28829.53 | 0.111    | 0.0843 |
| 2          | V.COND-PA500 | 500         | 9256.54               | 10851.05 | 9253.95                  | 10848.69 | 0.028    | 0.0217 |
| 2          | MARITU-PA500 | 500         | 7574.82               | 9101.18  | 7573.08                  | 9099.51  | 0.023    | 0.0183 |
| 2          | JURUPA-PA500 | 500         | 16750.97              | 13021.46 | 16746.16                 | 13019.56 | 0.029    | 0.0146 |

### 5.1.2 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.4 apresenta a comparação da potência de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.4 – Caso A: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

#### ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |             | PSCAD (MVA) |             | Erro (%) |     |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|-----|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F          | 3F          | 1F          | 3F       | 1F  |
| 546           | G.ARAN-MA500 | 500         | 0          | 16454.48     | 16012.81    | 17010.04    | 17172.82    | 3%       | 7%  |
| 5202          | ARARA2-SP500 | 500         | 0          | 31401.41     | 27565.90    | 28970.44    | 26629.86    | -7.7%    | -3% |
| 4291          | TRIODC-RJ500 | 500         | 0          | 29457.82     | 27107.13    | 28779.59    | 27297.69    | -2%      | 1%  |
| 4302          | ESTREI-MG500 | 500         | 0          | 29503.42     | 23387.31    | 28280.85    | 23363.02    | -4%      | 0%  |
| 14921         | SILVAN-GO500 | 500         | 0          | 21287.80     | 20019.73    | 21485.63    | 20732.43    | 1%       | 4%  |
| 3691          | IBIUNA-SP345 | 345         | 0          | 24609.09     | 24484.63    | 23380.23    | 23927.70    | -5%      | -2% |
| 10008         | XINGU--PA500 | 500         | 0          | 33584.47     | 31566.63    | 32857.80    | 32196.88    | 2%       | 2%  |
| 4942          | B.MONT-PA500 | 500         | 1          | 33558.4844   | 36104.59908 | 32808.07593 | 36228.8104  | 2%       | 0%  |
| 528           | TERES2-PI500 | 500         | 1          | 12107.03514  | 11899.18905 | 12982.61383 | 12867.48039 | 7%       | 8%  |
| 3809          | LCBARR-MG345 | 345         | 1          | 18464.52763  | 17598.06922 | 18042.137   | 17540.04784 | 2%       | 0%  |
| 538           | P.DUTR-MA500 | 500         | 1          | 17294.52731  | 16255.29683 | 17792.26241 | 17198.81305 | 3%       | 6%  |
| 4326          | N.IGUA-RJ500 | 500         | 1          | 27981.2808   | 25313.92255 | 27106.76129 | 25152.02281 | 3%       | 1%  |
| 11528         | TERES4-PI500 | 500         | 1          | 12340.862    | 11318.95203 | 13258.86595 | 12244.00157 | 7%       | 8%  |
| 5203          | ARARA2-SP440 | 440         | 1          | 25949.5852   | 23137.42751 | 23916.04789 | 22011.78893 | 8%       | 5%  |
| 3946          | ESTREI-MG345 | 345         | 1          | 19767.20305  | 17574.16692 | 19329.63117 | 17647.64993 | 2%       | 0%  |
| 38950         | LAGOS--RJ500 | 500         | 1          | 14670.47034  | 13189.5669  | 15077.27052 | 13719.65833 | 3%       | 4%  |
| 3860          | ITUMBI-MG500 | 500         | 1          | 21200.30188  | 18836.05253 | 21471.41544 | 19279.02515 | 1%       | 2%  |
| 3808          | FURNAS-MG345 | 345         | 1          | 13391.26422  | 11293.83729 | 13383.99237 | 11530.62032 | 0%       | 2%  |
| 3875          | SAMAMB-DF500 | 500         | 1          | 23209.48082  | 19546.19336 | 23113.44551 | 19669.76554 | 0%       | 1%  |
| 4303          | TRINDA-GO500 | 500         | 1          | 10972.54187  | 9179.86928  | 11329.89136 | 9558.792274 | 3%       | 4%  |
| 3831          | GUARUL-SP345 | 345         | 1          | 25838.38754  | 21159.51209 | 24728.33206 | 20852.2546  | 4%       | 1%  |
| 3852          | ARARAQ-SP500 | 500         | 1          | 28431.61401  | 22438.71821 | 26522.43487 | 21734.15058 | 7%       | 3%  |
| 4322          | F.DIAS-SP500 | 500         | 1          | 25002.15341  | 19554.85362 | 23126.90168 | 18200.00187 | 8%       | 7%  |
| 529           | BESPER-MA500 | 500         | 1          | 8625.613022  | 6703.036625 | 9407.422264 | 7363.950356 | 9%       | 10% |
| 3810          | MASCAR-MG345 | 345         | 1          | 13008.8274   | 9871.650373 | 12883.53596 | 10052.5686  | 1%       | 2%  |
| 4307          | RIBEIR-SP500 | 500         | 1          | 19520.2126   | 14358.70119 | 18158.19851 | 13528.81802 | 7%       | 6%  |
| 38932         | NPONT3-MG500 | 500         | 1          | 27427.02454  | 19165.14219 | 26672.9371  | 18516.51572 | 3%       | 3%  |
| 3782          | RESEND-RJ500 | 500         | 1          | 14038.2718   | 8868.100135 | 13931.35776 | 8998.053316 | 1%       | 1%  |
| 4986          | SPELAD-PA500 | 500         | 1          | 15337.3099   | 10323.02281 | 15918.39784 | 10102.2142  | 4%       | 2%  |
| 38927         | LEOPOL-MG500 | 500         | 1          | 10634.79196  | 6625.094339 | 10939.29161 | 6535.672295 | 3%       | 1%  |
| 238           | P.DUTR-MA230 | 230         | 2          | 4660.948723  | 5425.82236  | 4834.70233  | 5652.12908  | 4%       | 4%  |
| 328           | TERES2-PI230 | 230         | 2          | 7676.622384  | 8784.095671 | 8290.177356 | 9555.885196 | 8%       | 9%  |
| 564           | SALOPE-MA500 | 500         | 2          | 8972.023183  | 10271.06129 | 9217.177909 | 10566.46049 | 3%       | 3%  |
| 329           | BESPER-MA230 | 230         | 2          | 3820.384466  | 4178.918983 | 4145.262327 | 4659.952129 | 9%       | 12% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |             | PSCAD (MVA) |             | Erro (%) |     |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|-----|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F          | 3F          | 1F          | 3F       | 1F  |
| 565           | MIRAND-MA500 | 500         | 2          | 10513.5484   | 11215.02898 | 10546.97179 | 11153.61675 | 0%       | 1%  |
| 13502         | XINGU--PA230 | 230         | 2          | 5485.578113  | 5354.115456 | 5938.615176 | 6236.291011 | 8%       | 16% |
| 3759          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 2          | 16939.4569   | 17424.43112 | 16927.67999 | 17623.59814 | 0%       | 1%  |
| 12905         | TIANG2-CE500 | 500         | 2          | 11076.46491  | 11215.02898 | 12391.72781 | 12661.02602 | 12%      | 13% |
| 596           | TUCR-2-PA500 | 500         | 2          | 32094.90146  | 31627.24775 | 32905.78349 | 32989.31169 | 3%       | 4%  |
| 3861          | ITUMBI-MG345 | 345         | 2          | 14413.08759  | 14018.69962 | 14594.40545 | 14412.97362 | 1%       | 3%  |
| 28508         | RESEND-RJ138 | 138         | 2          | 2763.106012  | 2650.765197 | 2528.785687 | 2487.741537 | 8%       | 6%  |
| 38908         | NPONTE-MG345 | 345         | 2          | 5419.846785  | 5079.238993 | 4938.055636 | 4782.232581 | 9%       | 6%  |
| 4285          | RVERDN-GO500 | 500         | 2          | 14462.62424  | 13804.44494 | 14818.51857 | 14233.29518 | 2%       | 3%  |
| 4304          | TRINDA-GO230 | 230         | 2          | 8907.590893  | 8401.658852 | 8977.220779 | 8597.614011 | 1%       | 2%  |
| 11580         | CRTEUS-CE500 | 500         | 2          | 7361.215932  | 7265.953138 | 8015.004116 | 7675.431333 | 9%       | 6%  |
| 4325          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 2          | 14288.79562  | 13416.36163 | 13672.60871 | 13067.81824 | 4%       | 3%  |
| 6628          | BATEIA-PR525 | 525         | 2          | 28107.28749  | 26370.47355 | 23816.48656 | 22599.61331 | 15%      | 14% |
| 3876          | SAMAMB-DF345 | 345         | 2          | 17669.77612  | 16522.46567 | 17666.20399 | 16699.88482 | 0%       | 1%  |
| 4328          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 2          | 12931.14492  | 11831.63907 | 12878.498   | 11953.48829 | 0%       | 1%  |
| 3811          | MASCAR-MG138 | 138         | 2          | 6324.548883  | 5612.260309 | 6166.792988 | 5621.436653 | 2%       | 0%  |
| 7015          | PGROSS-PR525 | 525         | 2          | 27279.80022  | 24424.51446 | 23338.28686 | 21087.04899 | 14%      | 14% |
| 3895          | SMESA1-GO500 | 500         | 2          | 22386.75669  | 20126.43038 | 22542.82761 | 20267.79858 | 1%       | 1%  |
| 537           | S.J.PI-PI500 | 500         | 2          | 15822.28413  | 13917.02824 | 17311.93146 | 15464.10514 | 9%       | 11% |
| 3817          | POCOS--MG345 | 345         | 2          | 14442.96547  | 12453.0989  | 13092.96921 | 11565.85264 | 9%       | 7%  |
| 38921         | GVALA6-MG500 | 500         | 2          | 19650.11641  | 16610.36724 | 20540.70757 | 17542.61514 | 5%       | 6%  |
| 38902         | MALGR2-MG345 | 345         | 2          | 6734.473347  | 5485.578113 | 6494.888251 | 5519.657143 | 4%       | 1%  |
| 30955         | SCAETA-SP345 | 345         | 2          | 21966.21475  | 18064.16409 | 20327.53521 | 17082.05226 | 7%       | 5%  |
| 4321          | F.DIAS-SP440 | 440         | 2          | 22436.29334  | 17414.03882 | 20388.65367 | 16096.53123 | 9%       | 8%  |
| 3781          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 2          | 17874.76433  | 13752.48341 | 17172.89687 | 13539.43683 | 4%       | 2%  |
| 3853          | MARIMB-MG500 | 500         | 2          | 22490.67974  | 17580.3157  | 21704.85867 | 16896.14325 | 3%       | 4%  |
| 38877         | GOIANI-GO230 | 230         | 2          | 5198.750499  | 3963.798273 | 5151.400052 | 3987.413194 | 1%       | 1%  |
| 38874         | MRAGUD-SP500 | 500         | 2          | 11639.38143  | 8703.555308 | 10956.68189 | 8429.682221 | 6%       | 3%  |
| 4598          | MARIM2-MG500 | 500         | 2          | 22785.12837  | 17537.01443 | 21985.84653 | 16815.71197 | 4%       | 4%  |
| 571           | MIRACE-TO500 | 500         | 2          | 24205.41004  | 18515.62313 | 25410.94156 | 19196.03251 | 5%       | 4%  |
| 539           | IMPERA-MA500 | 500         | 2          | 22031.68627  | 16835.53385 | 22951.20521 | 17222.59366 | 4%       | 2%  |
| 4282          | ASSIS--SP500 | 500         | 2          | 20031.16759  | 14809.0344  | 18263.684   | 13418.07977 | 9%       | 9%  |
| 3816          | POCOS--MG500 | 500         | 2          | 12678.61191  | 9023.984707 | 12380.64143 | 8869.128065 | 2%       | 2%  |
| 4288          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 2          | 19234.42422  | 12462.10556 | 18606.31502 | 12312.6484  | 3%       | 1%  |
| 912           | ITACAI-PA500 | 500         | 2          | 21494.75052  | 14090.23332 | 22423.27187 | 14330.11894 | 4%       | 2%  |
| 332           | SLUIS2-MA230 | 230         | 3          | 7087.032289  | 8951.411779 | 6623.008121 | 8283.077176 | 7%       | 7%  |
| 14102         | MARITU-PA500 | 500         | 3          | 7577.722283  | 9101.926994 | 8008.494608 | 9647.064111 | 6%       | 6%  |
| 598           | V.COND-PA500 | 500         | 3          | 9257.811566  | 10851.29831 | 9737.119892 | 11424.31449 | 5%       | 5%  |
| 532           | SLUIS2-MA500 | 500         | 3          | 8279.20286   | 9890.010111 | 7985.029022 | 9329.751502 | 4%       | 6%  |
| 231           | MIRAND-MA230 | 230         | 3          | 5290.375987  | 6150.858828 | 5556.916047 | 6443.965567 | 5%       | 5%  |
| 12901         | PARNAI-PI500 | 500         | 3          | 8850.779627  | 10132.49722 | 9382.095191 | 10844.54045 | 6%       | 7%  |
| 597           | TUCR-1-PA500 | 500         | 3          | 25547.74941  | 28855.96645 | 26184.80634 | 29822.90415 | 2%       | 3%  |
| 229           | B.ESPE-PI230 | 230         | 3          | 3557.459154  | 3876.156502 | 3869.800182 | 4378.009007 | 9%       | 13% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |             | PSCAD (MVA) |             | Erro (%) |    |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|----|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F          | 3F          | 1F          | 3F       | 1F |
| 228           | TERES--PI230 | 230         | 3          | 4975.662355  | 5509.480414 | 5161.445785 | 5790.647302 | 4%       | 5% |
| 13103         | BACABE-MA500 | 500         | 3          | 9188.529534  | 9941.971635 | 9044.400918 | 9663.236597 | 2%       | 3% |
| 4281          | LONDRI-PR500 | 500         | 3          | 19961.88556  | 20221.69318 | 18198.09983 | 18676.19344 | 9%       | 8% |
| 3909          | BANDEI-GO345 | 345         | 3          | 8802.022396  | 8509.219207 | 8767.139532 | 8599.552856 | 0%       | 1% |
| 3877          | SAMAMB-DF138 | 138         | 3          | 8279.757116  | 8028.782954 | 8460.58782  | 8253.125884 | 2%       | 3% |
| 3919          | BR.SUL-DF345 | 345         | 3          | 14897.10919  | 14221.86918 | 14911.23956 | 14396.61697 | 0%       | 1% |
| 570           | ESTREI-MA500 | 500         | 3          | 7040.786533  | 6685.716117 | 7389.685708 | 7033.169125 | 5%       | 5% |
| 3854          | MARIMB-MG345 | 345         | 3          | 5772.405726  | 5366.066607 | 5690.106197 | 5317.893405 | 1%       | 1% |
| 3769          | JACARE-RJ345 | 345         | 3          | 10887.49817  | 9525.067006 | 10798.89621 | 9600.006631 | 1%       | 1% |
| 3779          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 3          | 10395.11077  | 9049.411213 | 10079.18965 | 8880.065817 | 3%       | 2% |
| 3807          | ITUTIN-MG345 | 345         | 3          | 9082.874435  | 7553.127162 | 9042.451817 | 7762.478943 | 0%       | 3% |
| 3908          | CORUMB-GO345 | 345         | 3          | 4899.971735  | 4135.098098 | 4924.117617 | 4209.543173 | 0%       | 2% |
| 3783          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 3          | 8533.121509  | 6991.423085 | 8501.709819 | 7066.184661 | 0%       | 1% |
| 4300          | LUZIAN-GO500 | 500         | 3          | 21208.96214  | 17043.37995 | 21324.32647 | 17405.41497 | 1%       | 2% |
| 3842          | PCOLOM-MG345 | 345         | 3          | 7349.957602  | 5634.967495 | 6534.679827 | 5245.558168 | 11%      | 7% |
| 10009         | JURUPA-PA500 | 500         | 3          | 16748.93131  | 13025.02207 | 17239.37896 | 13510.63915 | 3%       | 4% |
| 4320          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 3          | 8276.171771  | 5909.843958 | 8274.090841 | 6039.237412 | 0%       | 2% |
| 4537          | CSA----RJ500 | 500         | 3          | 16930.79664  | 12037.75311 | 16449.63811 | 12004.0271  | 3%       | 0% |
| 35351         | BLESTE-DF500 | 500         | 3          | 11570.09939  | 8287.863114 | 11748.46041 | 8554.902039 | 2%       | 3% |
| 35370         | PIRINE-GO345 | 345         | 3          | 6638.864143  | 4493.632615 | 6726.897844 | 4636.642769 | 1%       | 3% |
| 599           | MARABA-PA500 | 500         | 3          | 26292.53126  | 18524.28339 | 27254.51448 | 18581.15818 | 4%       | 0% |
| 4298          | SMESA2-GO500 | 500         | 3          | 18775.43075  | 12158.99667 | 18928.35189 | 12163.97452 | 1%       | 0% |
| 55100         | PNEVES-MA500 | 500         | 3          | 2554.774941  | 1706.070045 | 2641.601698 | 1682.837134 | 3%       | 1% |
| 591           | COLINA-TO500 | 500         | 3          | 23408.66666  | 14999.55999 | 24479.57063 | 15282.056   | 5%       | 2% |
| 559           | ACAILA-MA500 | 500         | 3          | 16956.77741  | 10652.11247 | 17745.63607 | 10741.42935 | 5%       | 1% |

### 5.1.3 Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.5 apresenta a comparação das tensões da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.1 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.5 – Caso A: Comparação das Tensões - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|---------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome          | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 0          | 1.030        | 1.03    | 0.0001             | 0.01               |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 0          | 1.050        | 1.05    | 0.0002             | 0.02               |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 0          | 1.060        | 1.06    | 0.0000             | 0.00               |
| 4291       | TRIODOC-RJ500 | 0          | 1.053        | 1.05    | -0.0033            | 0.32               |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 0          | 1.016        | 1.02    | 0.0043             | 0.42               |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 1          | 1.023        | 1.02    | -0.0025            | 0.25               |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 1          | 1.042        | 1.04    | -0.0025            | 0.24               |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 1          | 1.050        | 1.05    | 0.0000             | 0.00               |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 1          | 1.061        | 1.06    | -0.0009            | 0.09               |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1          | 1.069        | 1.07    | 0.0013             | 0.12               |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 1          | 1.074        | 1.07    | -0.0039            | 0.37               |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 1          | 1.056        | 1.06    | 0.0036             | 0.34               |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 1          | 1.044        | 1.04    | -0.0039            | 0.38               |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1          | 1.074        | 1.07    | -0.0041            | 0.38               |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1          | 1.069        | 1.07    | 0.0013             | 0.12               |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 1          | 1.020        | 1.02    | 0.0003             | 0.03               |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 1          | 1.055        | 1.05    | -0.0054            | 0.51               |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 1          | 1.054        | 1.05    | -0.0041            | 0.39               |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 1          | 1.058        | 1.06    | 0.0019             | 0.18               |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 1          | 1.058        | 1.06    | 0.0016             | 0.15               |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 1          | 1.055        | 1.05    | -0.0048            | 0.45               |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 1          | 1.046        | 1.05    | 0.0041             | 0.39               |
| 2929       | INTERL-SP345  | 1          | 1.012        | 1.01    | -0.0025            | 0.25               |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 1          | 1.033        | 1.03    | -0.0027            | 0.26               |
| 2926       | SUL----SP345  | 1          | 1.029        | 1.03    | 0.0013             | 0.12               |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 1          | 1.006        | 1.01    | 0.0036             | 0.36               |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 1          | 1.035        | 1.04    | 0.0048             | 0.46               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 3690       | IBIUNA-SP500 | 1          | 1.078        | 1.08    | 0.0019             | 0.18               |
| 3700       | CAMPIN-SP500 | 2          | 1.038        | 1.04    | 0.0020             | 0.19               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.004        | 1.00    | -0.0044            | 0.44               |
| 4282       | ASSIS--SP500 | 2          | 1.072        | 1.07    | -0.0024            | 0.22               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.004        | 1.00    | -0.0044            | 0.44               |
| 2628       | BAURU--SP440 | 2          | 0.990        | 0.99    | -0.0001            | 0.01               |
| 7027       | P.GROS-PR500 | 2          | 1.097        | 1.10    | 0.0031             | 0.28               |
| 2634       | S.BARB-SP440 | 2          | 0.984        | 0.98    | -0.0039            | 0.39               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.091        | 1.09    | -0.0006            | 0.06               |
| 3853       | MARIMB-MG500 | 2          | 1.063        | 1.06    | -0.0030            | 0.28               |
| 3876       | SAMAMB-DF345 | 2          | 1.000        | 1.00    | 0.0003             | 0.03               |
| 4304       | TRINDA-GO230 | 2          | 1.034        | 1.03    | -0.0036            | 0.35               |
| 1485       | BDESPA-MG500 | 2          | 1.086        | 1.09    | 0.0037             | 0.34               |
| 2638       | BJARDI-SP440 | 2          | 0.982        | 0.98    | -0.0021            | 0.22               |
| 3807       | ITUTIN-MG345 | 2          | 1.053        | 1.05    | -0.0033            | 0.31               |
| 2655       | TAUBAT-SP500 | 2          | 1.050        | 1.05    | 0.0000             | 0.00               |
| 1503       | SGOTAR-MG500 | 2          | 1.092        | 1.09    | -0.0016            | 0.14               |
| 3810       | MASCAR-MG345 | 2          | 1.019        | 1.02    | 0.0007             | 0.07               |
| 4321       | F.DIAS-SP440 | 2          | 1.020        | 1.02    | 0.0001             | 0.01               |
| 3729       | ADRIAN-RJ345 | 2          | 1.023        | 1.02    | -0.0032            | 0.31               |
| 3745       | ANGRA--RJ500 | 2          | 1.030        | 1.03    | 0.0004             | 0.04               |
| 2900       | ANHANG-SP345 | 2          | 1.015        | 1.01    | -0.0046            | 0.45               |
| 2645       | EMBU---SP345 | 2          | 1.014        | 1.01    | -0.0038            | 0.38               |
| 2919       | BAIXAD-SP345 | 2          | 1.024        | 1.02    | -0.0043            | 0.42               |
| 3701       | CAMPIN-SP345 | 2          | 1.000        | 1.00    | -0.0004            | 0.04               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.091        | 1.09    | -0.0006            | 0.06               |
| 2915       | LESTE--SP345 | 2          | 1.028        | 1.03    | 0.0022             | 0.21               |
| 3668       | T.PRET-SP765 | 2          | 0.967        | 0.97    | 0.0032             | 0.33               |
| 3669       | T.PRET-SP500 | 2          | 1.075        | 1.07    | -0.0045            | 0.42               |

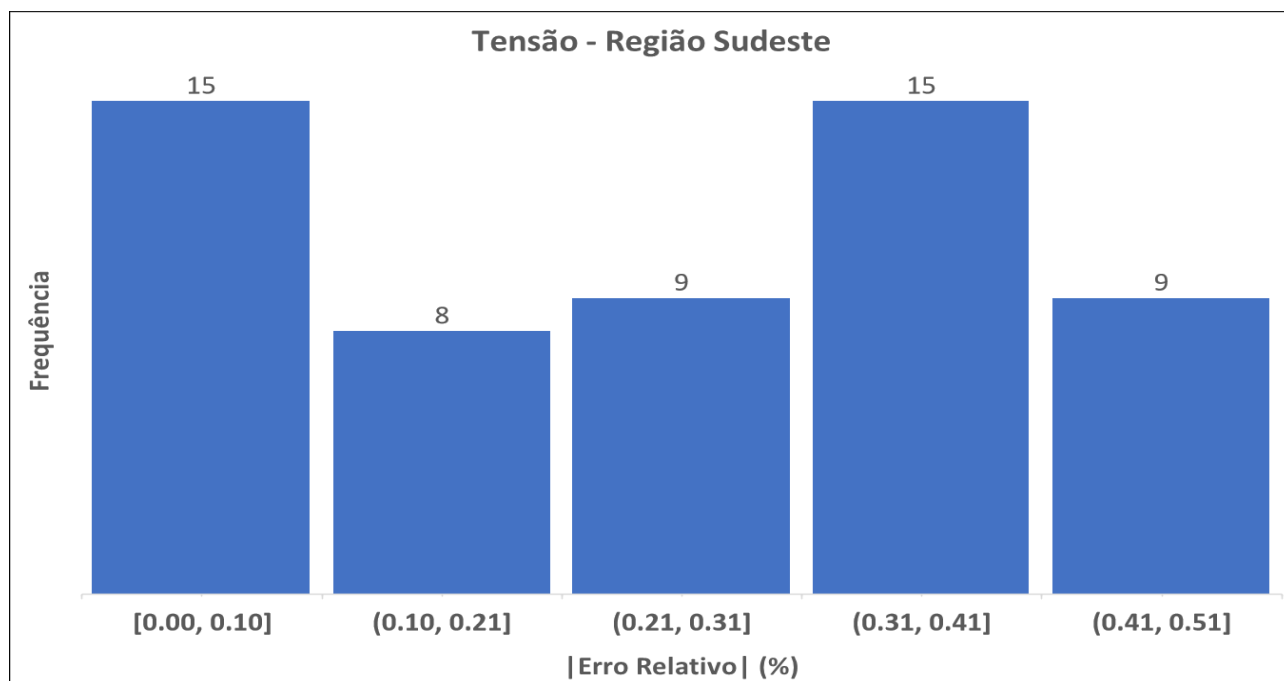


Figura 5.1 – Caso A: Comparação das Tensões – SE

A Tabela 5.6 apresenta a comparação das tensões da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.2 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das margens de erro estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.6 – Caso A: Comparação das Tensões - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 10008      | XINGU--PA500 | 0          | 1.059        | 1.06    | 0.0007             | 0.06               |
| 546        | G.ALAN-MA500 | 0          | 1.070        | 1.07    | -0.0005            | 0.04               |
| 538        | P.DUTR-MA500 | 1          | 1.073        | 1.07    | -0.0030            | 0.28               |
| 528        | TERES2-PI500 | 1          | 1.067        | 1.07    | 0.0033             | 0.31               |
| 13502      | XINGU--PA230 | 2          | 1.024        | 1.02    | -0.0044            | 0.43               |
| 297        | TUCURU-PA230 | 2          | 1.026        | 1.03    | 0.0038             | 0.37               |
| 597        | TUCR-1-PA500 | 2          | 1.062        | 1.06    | -0.0016            | 0.15               |
| 596        | TUCR-2-PA500 | 2          | 1.074        | 1.08    | 0.0057             | 0.52               |
| 10009      | JURUPA-PA500 | 2          | 1.058        | 1.06    | 0.0017             | 0.16               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 10009      | JURUPA-PA500 | 2          | 1.058        | 1.06    | 0.0017             | 0.16               |
| 599        | MARABA-PA500 | 2          | 1.061        | 1.06    | -0.0009            | 0.08               |
| 912        | ITACAI-PA500 | 2          | 1.063        | 1.06    | -0.0034            | 0.32               |
| 571        | MIRACE-TO500 | 2          | 1.065        | 1.07    | 0.0045             | 0.42               |
| 539        | IMPERA-MA500 | 2          | 1.071        | 1.07    | -0.0012            | 0.11               |
| 559        | ACAILA-MA500 | 2          | 1.065        | 1.06    | -0.0048            | 0.45               |
| 532        | SLUIS2-MA500 | 2          | 1.051        | 1.05    | -0.0011            | 0.10               |
| 12901      | PARNAI-PI500 | 2          | 1.056        | 1.06    | 0.0037             | 0.35               |
| 12905      | TIANG2-CE500 | 2          | 1.073        | 1.07    | -0.0027            | 0.25               |
| 329        | BESPER-MA230 | 2          | 1.022        | 1.02    | -0.0024            | 0.23               |

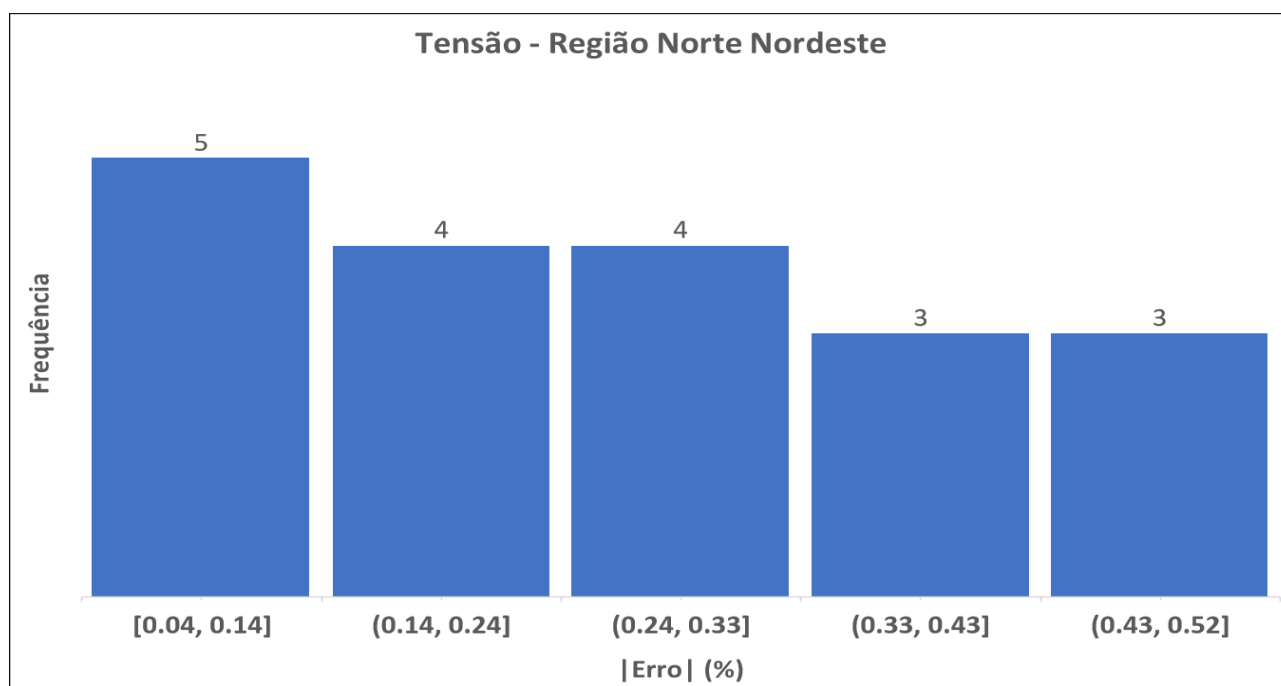


Figura 5.2 – Caso A: Comparação das Tensões – NNE

A Tabela 5.7 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.3 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.7 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | -510.36      | -511.46 | -1.10              | 0.21               | 0.21                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -478.51      | -478.61 | -0.10              | 0.02               | 0.02                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -836.33      | -836.36 | -0.03              | 0.00               | 0.00                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -338.73      | -339.32 | -0.59              | 0.17               | 0.17                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -736.73      | -736.38 | 0.35               | 0.05               | 0.05                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | -612.78      | -613.06 | -0.28              | 0.05               | 0.05                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -663.45      | -663.80 | -0.35              | 0.05               | 0.05                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | 624.59       | 624.50  | -0.09              | 0.01               | 0.01                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | 11.73        | 12.26   | 0.53               | 4.31               | 4.31                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -0.67        | 0.00    | 0.67               | -                  | -                           |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -932.73      | -933.61 | -0.88              | 0.09               | 0.09                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -13.89       | -12.90  | 0.99               | 7.71               | 7.71                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 238.31       | 237.99  | -0.32              | 0.14               | 0.14                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -357.37      | -357.67 | -0.30              | 0.08               | 0.08                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -401.34      | -402.08 | -0.74              | 0.18               | 0.18                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -606.69      | -606.66  | 0.03               | 0.01               | 0.01                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -510.61      | -510.00  | 0.61               | 0.12               | 0.12                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | 447.75       | 446.70   | -1.05              | 0.24               | 0.24                        |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -526.75      | -525.85  | 0.90               | 0.17               | 0.17                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | 272.66       | 272.74   | 0.08               | 0.03               | 0.03                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | 371.26       | 371.07   | -0.19              | 0.05               | 0.05                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -702.85      | -702.04  | 0.81               | 0.11               | 0.11                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -726.54      | -724.91  | 1.63               | 0.23               | 0.23                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 497.35       | 497.46   | 0.11               | 0.02               | 0.02                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | -693.33      | -693.31  | 0.02               | 0.00               | 0.00                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -267.67      | -267.59  | 0.08               | 0.03               | 0.03                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -468.05      | -468.26  | -0.21              | 0.04               | 0.04                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -481.47      | -481.08  | 0.39               | 0.08               | 0.08                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -815.51      | -816.52  | -1.01              | 0.12               | 0.12                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -1085.78     | -1087.13 | -1.35              | 0.12               | 0.12                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | -693.93      | -694.79  | -0.86              | 0.12               | 0.12                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | -343.85      | -343.71  | 0.14               | 0.04               | 0.04                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | -506.12      | -506.21  | -0.09              | 0.02               | 0.02                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | 268.18       | 267.83   | -0.35              | 0.13               | 0.13                        |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | -695.56      | -695.27  | 0.29               | 0.04               | 0.04                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | -41.26       | -40.64   | 0.62               | 1.53               | 1.53                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | 16.60        | 15.77   | -0.83              | 5.28               | 5.28                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -421.99      | -420.07 | 1.92               | 0.46               | 0.46                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -688.55      | -688.39 | 0.16               | 0.02               | 0.02                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | 861.72       | 861.84  | 0.12               | 0.01               | 0.01                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -410.09      | -409.31 | 0.78               | 0.19               | 0.19                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | -71.05       | -70.96  | 0.09               | 0.13               | 0.13                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -358.15      | -358.30 | -0.15              | 0.04               | 0.04                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | 285.80       | 285.91  | 0.11               | 0.04               | 0.04                        |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | -169.88      | -169.00 | 0.88               | 0.52               | 0.52                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -274.29      | -273.81 | 0.48               | 0.17               | 0.17                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | -160.40      | -160.79 | -0.39              | 0.24               | 0.24                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -25.14       | -24.73  | 0.41               | 1.66               | 1.66                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | 86.38        | 86.55   | 0.17               | 0.20               | 0.20                        |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | -327.50      | -328.31 | -0.81              | 0.25               | 0.25                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | 339.45       | 339.63  | 0.18               | 0.05               | 0.05                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -706.84      | -708.38 | -1.54              | 0.22               | 0.22                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -346.93      | -347.32 | -0.39              | 0.11               | 0.11                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -62.44       | -62.56  | -0.12              | 0.20               | 0.20                        |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -363.92      | -364.24 | -0.32              | 0.09               | 0.09                        |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | -914.16      | -913.95 | 0.21               | 0.02               | 0.02                        |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | 43.31        | 42.06   | -1.25              | 2.97               | 2.97                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 889.59       | 889.06  | -0.53              | 0.06               | 0.06                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -152.04      | -152.38 | -0.34              | 0.23               | 0.23                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | -477.95      | -477.89 | 0.06               | 0.01               | 0.01                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 514.33       | 514.46  | 0.13               | 0.02               | 0.02                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 469.28       | 469.39  | 0.11               | 0.02               | 0.02                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | 653.65       | 653.85  | 0.20               | 0.03               | 0.03                        |

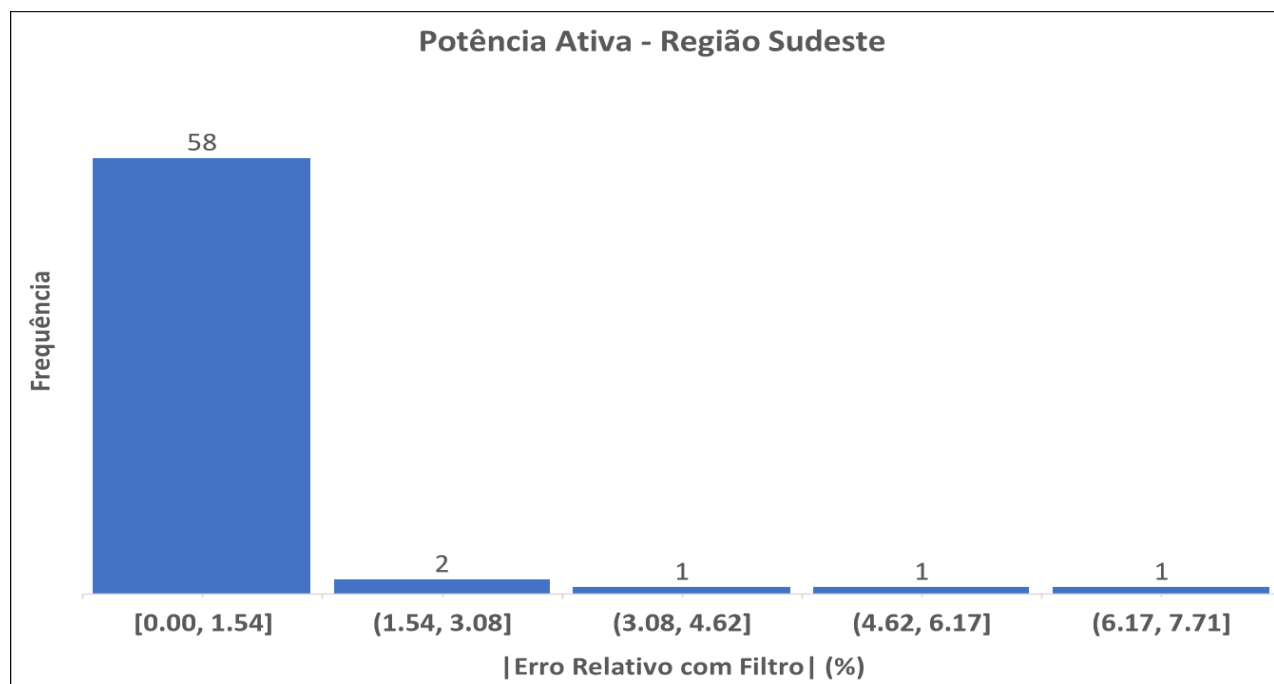


Figura 5.3 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – SE

A Tabela 5.8 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.4 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.8 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | -1318.22     | -1316.18 | 2.04               | 0.15               | 0.15                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | 387.69       | 387.53   | -0.16              | 0.04               | 0.04                        |
| 546        | G.AРАН-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -499.01      | -498.02  | 0.99               | 0.20               | 0.20                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.AРАН-MA500    | 1  | 0          | 529.66       | 529.36   | -0.30              | 0.06               | 0.06                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -18.22       | -21.59   | -3.37              | 15.61              | -                           |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | 638.56       | 628.90   | -9.66              | 1.54               | 1.54                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | -333.75      | -331.81  | 1.94               | 0.58               | 0.58                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | -365.13      | -363.34  | 1.79               | 0.49               | 0.49                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -665.06      | -665.51  | -0.45              | 0.07               | 0.07                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -447.26      | -447.57  | -0.31              | 0.07               | 0.07                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | 103.83       | 102.82   | -1.01              | 0.98               | 0.98                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | 61.99        | 63.47    | 1.48               | 2.33               | 2.33                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | 453.84       | 453.59   | -0.25              | 0.05               | 0.05                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | -81.23       | -82.39  | -1.16              | 1.41               | 1.41                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | 48.01        | 48.65   | 0.64               | 1.32               | 1.32                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | -100.55      | -100.15 | 0.40               | 0.40               | 0.40                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | 468.91       | 469.93  | 1.02               | 0.22               | 0.22                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -46.68       | -46.60  | 0.08               | 0.17               | 0.17                        |

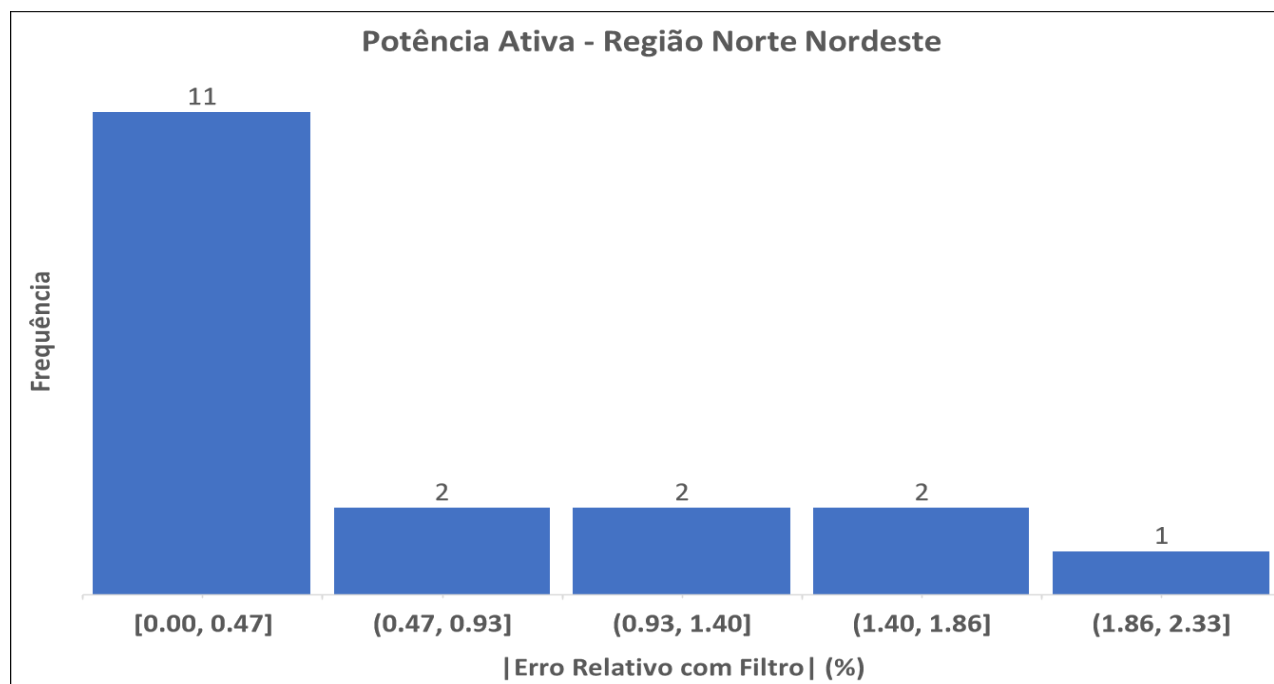


Figura 5.4 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – NNE

A Tabela 5.9 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.5 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Na Tabela 5.9, foram identificadas duas linhas em vermelho que excedem o erro admissível e não se encaixam no filtro mencionado no Item 5, o qual as descartaria. No entanto, após uma análise preliminar, decidiu-se descartar essas linhas durante o processo de validação, uma vez que estão próximas do limite utilizado para descartar medições. Portanto, conclui-se que os erros estão dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.9 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | 0.23         | -0.11   | -0.34                | 307.82             | -                           |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | 20.00        | 14.82   | -5.18                | 34.98              | 34.98                       |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -28.41       | -31.33  | -2.92                | 9.33               | 9.33                        |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | 50.82        | 54.76   | 3.94                 | 7.20               | 7.20                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | 21.56        | 20.72   | -0.84                | 4.04               | 4.04                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | 83.35        | 80.17   | -3.18                | 3.96               | 3.96                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -73.26       | -70.97  | 2.29                 | 3.23               | 3.23                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | 79.18        | 77.08   | -2.10                | 2.72               | 2.72                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 89.97        | 92.21   | 2.24                 | 2.43               | 2.43                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | 36.53        | 35.69   | -0.84                | 2.35               | 2.35                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -89.23       | -87.69  | 1.54                 | 1.75               | 1.75                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -14.78       | -15.04  | -0.26                | 1.73               | 1.73                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 64.00        | 64.99   | 0.99                 | 1.52               | 1.52                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | -46.95       | -46.53  | 0.42                 | 0.89               | 0.89                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -114.90      | -113.97 | 0.93                 | 0.81               | 0.81                        |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | -195.23      | -193.75 | 1.48                 | 0.76               | 0.76                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -68.66       | -68.17  | 0.49                 | 0.72               | 0.72                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -204.96      | -206.35 | -1.39                | 0.67               | 0.67                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | -213.14      | -211.90 | 1.24                 | 0.58               | 0.58                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -140.79      | -140.03 | 0.76                 | 0.54               | 0.54                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | -128.23      | -127.70 | 0.53                 | 0.41               | 0.41                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -143.06      | -143.64 | -0.58                | 0.40               | 0.40                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | 320.41       | 319.18  | -1.23                | 0.38               | 0.38                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | -114.86      | -114.46 | 0.40                 | 0.35               | 0.35                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | -78.00       | -77.83  | 0.17                 | 0.22               | 0.22                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | 187.38       | 187.29  | -0.09                | 0.05               | 0.05                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -264.87      | -264.95 | -0.08                | 0.03               | 0.03                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | -1.18        | -0.63   | 0.55                 | 87.32              | -                           |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | 28.64        | 24.50   | -4.14                | 16.91              | -                           |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -28.88       | -25.81  | 3.07                 | 11.88              | -                           |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | -32.34       | -29.78  | 2.56                 | 8.59               | 8.59                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | -36.39       | -38.75  | -2.36                | 6.10               | 6.10                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 21.50        | 20.70   | -0.80                | 3.84               | 3.84                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -78.26       | -81.15  | -2.89                | 3.56               | 3.56                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -28.21       | -27.25  | 0.96                 | 3.51               | 3.51                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -79.10       | -76.86  | 2.24                 | 2.92               | 2.92                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | -87.53       | -89.73  | -2.20                | 2.45               | 2.45                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | -61.83       | -63.26  | -1.43                | 2.26               | 2.26                        |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | 113.30       | 111.61  | -1.69                | 1.52               | 1.52                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | 158.06       | 159.97  | 1.91                 | 1.20               | 1.20                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | -182.21      | -180.93 | 1.28                 | 0.71               | 0.71                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -140.50      | -139.83 | 0.67                 | 0.48               | 0.48                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -121.86      | -121.39 | 0.47                 | 0.39               | 0.39                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -67.82       | -67.63  | 0.19                 | 0.28               | 0.28                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -142.61      | -142.87 | -0.26                | 0.18               | 0.18                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | 285.40       | 285.87  | 0.47                 | 0.16               | 0.16                        |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | -12.45       | -16.22  | -3.77                | 23.25              | -                           |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | 8.58         | 9.91    | 1.33                 | 13.44              | -                           |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -76.70       | -69.57  | 7.13                 | 10.25              | 10.25                       |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | -8.50        | -9.32   | -0.82                | 8.84               | 8.84                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -285.24      | -273.40 | 11.84                | 4.33               | 4.33                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -38.61       | -40.22  | -1.61                | 4.00               | 4.00                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -162.05      | -165.47 | -3.42                | 2.07               | 2.07                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | 221.82       | 217.58  | -4.24                | 1.95               | 1.95                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | 103.03       | 101.28  | -1.75                | 1.72               | 1.72                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | 341.98       | 336.54  | -5.44                | 1.62               | 1.62                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 57.00        | 57.91   | 0.91                 | 1.57               | 1.57                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 138.88       | 140.31  | 1.43                 | 1.02               | 1.02                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | 60.89        | 61.44   | 0.55                 | 0.89               | 0.89                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 131.98       | 133.03  | 1.05                 | 0.79               | 0.79                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | -286.88      | -288.39 | -1.51                | 0.52               | 0.52                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | 62.44        | 62.25   | -0.19                | 0.31               | 0.31                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | -91.46       | -91.33  | 0.13                 | 0.14               | 0.14                        |

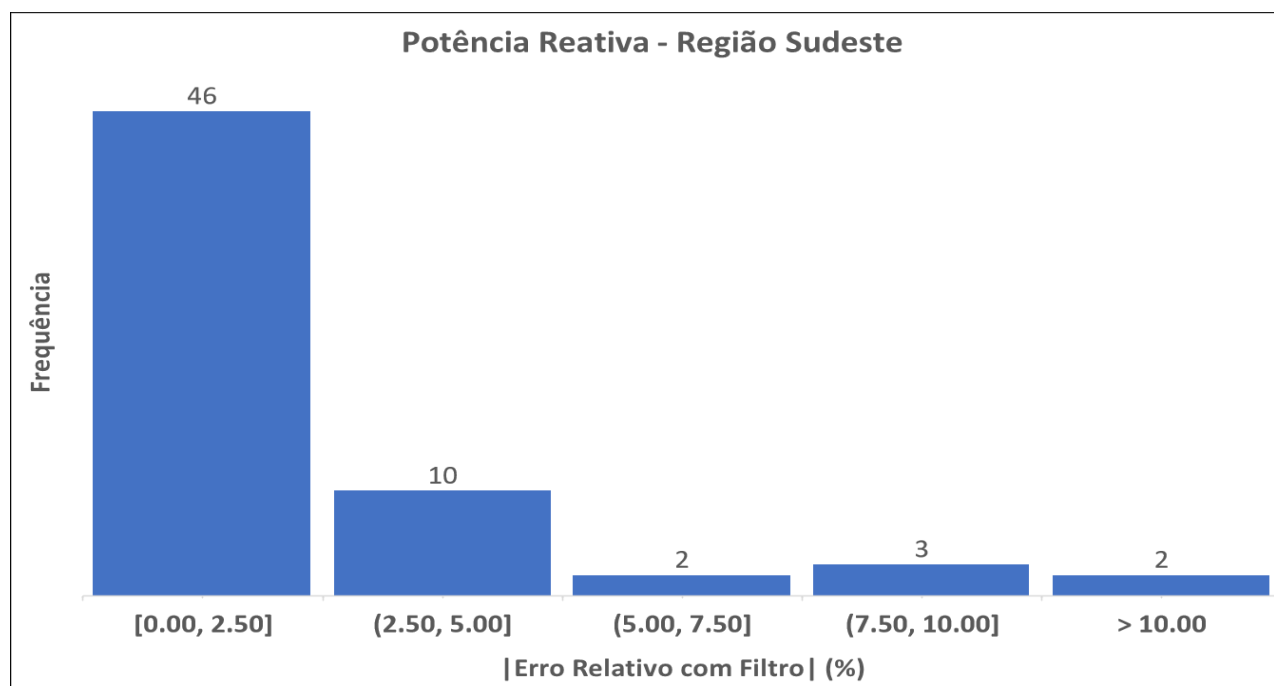


Figura 5.5 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – SE

A Tabela 5.10 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso A construída no PSCAD. A Figura 5.6 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das margens de erro estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.10 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | 192.00       | 196.39  | 4.39                 | 2.24               | 2.24                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | -137.46      | -138.31 | -0.85                | 0.61               | 0.61                        |
| 546        | G.ARAN-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -97.58       | -101.56 | -3.98                | 3.92               | 3.92                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.ARAN-MA500    | 1  | 0          | -88.29       | -90.80  | -2.51                | 2.76               | 2.76                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -136.14      | -136.43 | -0.29                | 0.21               | 0.21                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | -51.78       | -49.64  | 2.14                 | 4.32               | 4.32                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | 97.61        | 94.40   | -3.21                | 3.40               | 3.40                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | 227.37       | 224.67  | -2.70                | 1.20               | 1.20                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -45.32       | -44.93  | 0.39                 | 0.86               | 0.86                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -59.32       | -60.13  | -0.81                | 1.34               | 1.34                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | -202.94      | -201.97 | 0.97                 | 0.48               | 0.48                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | -377.89      | -376.60 | 1.29                 | 0.34               | 0.34                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | -135.31      | -132.46 | 2.85                 | 2.15               | 2.15                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | 67.01        | 64.74   | -2.27                | 3.50               | 3.50                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | -163.37      | -162.97 | 0.40                 | 0.24               | 0.24                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | 33.77        | 33.56   | -0.21                | 0.64               | 0.64                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | -74.49       | -69.81  | 4.68                 | 6.70               | 6.70                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -3.52        | -5.65   | -2.13                | 37.69              | -                           |

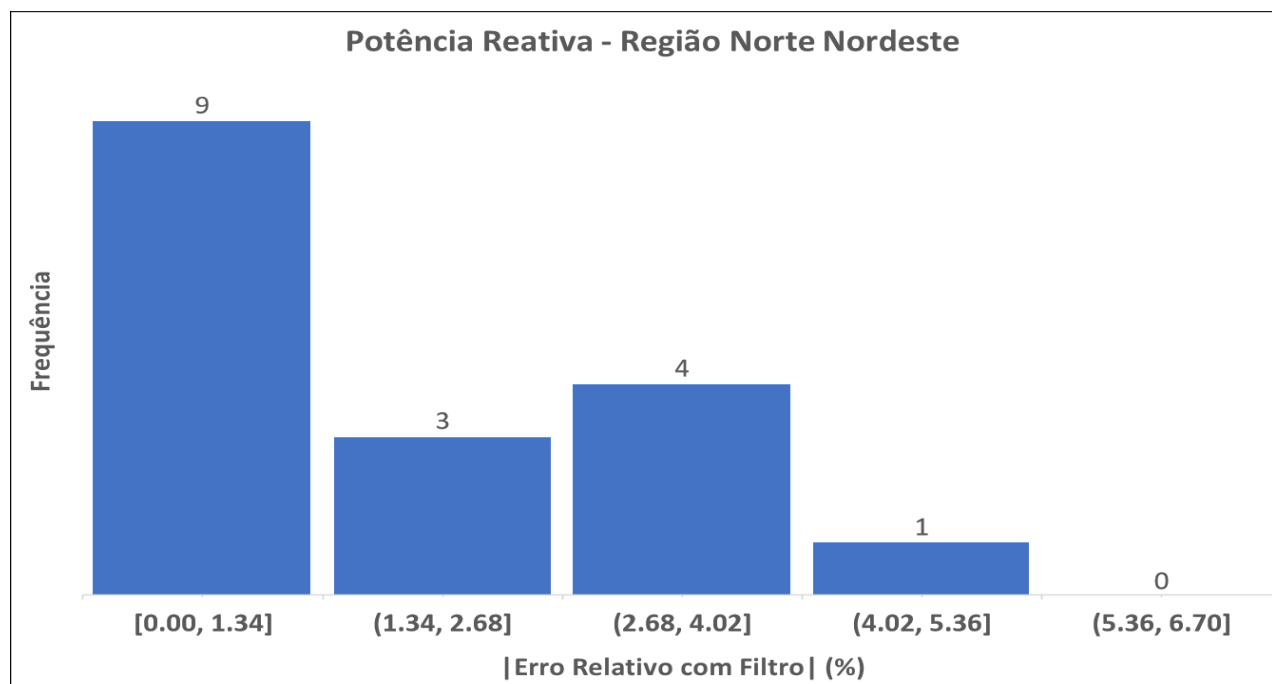


Figura 5.6 – Caso A: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – NNE

## 5.2 CASO B - CEN1 (2030) \* CARGA MÉDIA \* BIP G. ARANHA + OBRAS NE

### 5.2.1 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

A Tabela 5.11 apresenta a comparação do nível de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e o ANAFAS da rede equivalente do caso B. O processo para gerar a rede equivalente levou em consideração o corte das impedâncias e transformadores de transferência acima de 30%.

Tabela 5.11 – Caso B: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

#### ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

| Subestação |               |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|---------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra    | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 0          | G.ARA-MA500   | 500         | 16931.19           | 15595.59 | 16842.57            | 15864.46 | 0.523    | -1.7  |
| 0          | IBIUNA-SP345  | 345         | 25394.07           | 24301.85 | 25233.98            | 24433.97 | 0.63     | -0.5  |
| 0          | TRIODOC-RJ500 | 500         | 29343.43           | 25507.98 | 28952.54            | 25349.8  | 1.332    | 0.62  |
| 0          | ESTREI-MG500  | 500         | 31163.73           | 28129.06 | 30924.37            | 28056.53 | 0.768    | 0.26  |
| 0          | ARARA2-SP500  | 500         | 33275.61           | 27372.24 | 33019.77            | 27423.45 | 0.769    | -0.2  |
| 0          | XINGU--PA500  | 500         | 42741.92           | 39129.32 | 42724.34            | 39118.96 | 0.041    | 0.03  |
| 0          | SILVAN-GO500  | 500         | 22398.99           | 19810.73 | 22304.91            | 19760.87 | 0.42     | 0.25  |
| 1          | BESPER-MA500  | 500         | 8677.26            | 6646.32  | 8658.51             | 6649.47  | 0.216    | -0    |
| 1          | P.DUTR-MA500  | 500         | 17770.14           | 15849.69 | 17676.92            | 16010.96 | 0.525    | -1    |
| 1          | JAGUAR-MG500  | 500         | 26343.41           | 21610.05 | 26119.9             | 21515.05 | 0.848    | 0.44  |
| 1          | EMBORC-MG500  | 500         | 22738.88           | 20292.61 | 22472.06            | 20135.02 | 1.173    | 0.78  |
| 1          | JAGUAR-MG345  | 345         | 18887.52           | 19541.63 | 18643.92            | 19366.36 | 1.29     | 0.9   |
| 1          | NPONTE-MG500  | 500         | 26963.75           | 21379.11 | 26664               | 21231.3  | 1.112    | 0.69  |
| 1          | ARARAQ-SP440  | 440         | 27371.71           | 22289.55 | 26742.66            | 22028.3  | 2.298    | 1.17  |
| 1          | TAUBA2-SP500  | 500         | 19062.16           | 13536.86 | 18811.78            | 13580.85 | 1.313    | -0.3  |
| 1          | SUL----SP345  | 345         | 23299.03           | 18253.69 | 23056.14            | 18184.15 | 1.042    | 0.38  |
| 1          | INTERL-SP345  | 345         | 22551.07           | 18285.72 | 22319.35            | 18204.19 | 1.028    | 0.45  |
| 1          | TPRET1-SP345  | 345         | 28152.93           | 28666.77 | 27822.28            | 28457.85 | 1.174    | 0.73  |
| 1          | IBIUNA-SP500  | 500         | 21850.93           | 19055.41 | 21757.21            | 19366.5  | 0.429    | -1.6  |
| 1          | C.PAUL-SP500  | 500         | 30101.75           | 21958.46 | 29715.32            | 21962.73 | 1.284    | -0    |
| 1          | ADRIAQ-RJ500  | 500         | 25098.68           | 21671.61 | 24778.85            | 21520.21 | 1.274    | 0.7   |
| 1          | ADRIAN-RJ500  | 500         | 25133.56           | 21698.61 | 24812.63            | 21546.72 | 1.277    | 0.7   |
| 1          | RESEND-RJ500  | 500         | 14119.96           | 8885.58  | 13960.14            | 8853.27  | 1.132    | 0.36  |
| 1          | FURNAS-MG345  | 345         | 14658.19           | 13304.93 | 14401.54            | 13161.62 | 1.751    | 1.08  |
| 1          | LCBARR-MG345  | 345         | 19466.82           | 18549.49 | 19269.18            | 18432.57 | 1.015    | 0.63  |
| 1          | MASCAR-MG345  | 345         | 13836.42           | 11304.94 | 13593.67            | 11189.13 | 1.754    | 1.02  |
| 1          | GUARUL-SP345  | 345         | 26917.09           | 20995.76 | 26572.69            | 20910.1  | 1.279    | 0.41  |
| 1          | ARARAQ-SP500  | 500         | 30018.14           | 22709.3  | 29851.38            | 22786.12 | 0.556    | -0.3  |
| 1          | ITUMBI-MG500  | 500         | 24649.57           | 23074.81 | 24436.44            | 22942.58 | 0.865    | 0.57  |
| 1          | SAMAMB-DF500  | 500         | 24920.98           | 20476.3  | 24739.19            | 20385.12 | 0.729    | 0.45  |
| 1          | ESTREI-MG345  | 345         | 20984.04           | 19524.27 | 20735.04            | 19392.96 | 1.187    | 0.67  |
| 1          | TRINDA-GO500  | 500         | 11421.02           | 9611.79  | 11248.6             | 9523.07  | 1.51     | 0.92  |
| 1          | RIBEIR-SP500  | 500         | 20372.39           | 14360.21 | 19914.4             | 14154.73 | 2.248    | 1.43  |
| 1          | N.IGUA-RJ500  | 500         | 27638.77           | 24004.58 | 27181.33            | 23773.92 | 1.655    | 0.96  |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kv) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 1          | B.MONT-PA500 | 500         | 43763.28           | 48331.03 | 43747.89            | 48318.28 | 0.035    | 0.03  |
| 1          | SPELAD-PA500 | 500         | 16158.61           | 10431.39 | 15993.89            | 10336.81 | 1.019    | 0.91  |
| 1          | ARARA2-SP440 | 440         | 27502.86           | 23499.77 | 27030.05            | 23342.81 | 1.719    | 0.67  |
| 1          | LEOPOL-MG500 | 500         | 10692.59           | 6327.16  | 10632.72            | 6313.92  | 0.56     | 0.21  |
| 1          | NPONT3-MG500 | 500         | 29210.97           | 19225.69 | 29003.61            | 19161.56 | 0.71     | 0.33  |
| 1          | LAGOS--RJ500 | 500         | 14714.42           | 13045.72 | 14128.67            | 12730.09 | 3.981    | 2.42  |
| 2          | P.DUTR-MA230 | 230         | 4216.23            | 4698.93  | 4155.56             | 4654.89  | 1.439    | 0.94  |
| 2          | BESPER-MA230 | 230         | 3658.99            | 3956.41  | 3653.57             | 3954.15  | 0.148    | 0.06  |
| 2          | S.J.PI-PI500 | 500         | 17136.11           | 25682.23 | 16612.53            | 24898.15 | 3.055    | 3.05  |
| 2          | IMPERA-MA500 | 500         | 23590.69           | 17304.8  | 23483.22            | 17268.79 | 0.456    | 0.21  |
| 2          | SALOPE-MA500 | 500         | 9096.63            | 8999.11  | 9057                | 8976.88  | 0.436    | 0.25  |
| 2          | MIRAND-MA500 | 500         | 10727.98           | 11479.36 | 10645.95            | 11418.53 | 0.765    | 0.53  |
| 2          | MIRACE-TO500 | 500         | 26372.06           | 20006.49 | 26052.95            | 19882.53 | 1.21     | 0.62  |
| 2          | TUCR-2-PA500 | 500         | 38197.28           | 38037.29 | 38174.56            | 38021.94 | 0.059    | 0.04  |
| 2          | ITACAI-PA500 | 500         | 22956.44           | 14413.51 | 22877.78            | 14377.26 | 0.343    | 0.25  |
| 2          | BDESPA-MG500 | 500         | 20530.54           | 16734.73 | 19664.37            | 16335.92 | 4.219    | 2.38  |
| 2          | ITAJU3-MG500 | 500         | 11993.32           | 8691.22  | 11793.31            | 8615.43  | 1.668    | 0.87  |
| 2          | PIMENT-MG345 | 345         | 10983.27           | 8210.59  | 10644.33            | 8077.16  | 3.086    | 1.63  |
| 2          | SGOTAR-MG500 | 500         | 18816.07           | 14088.73 | 18068.22            | 13751.36 | 3.975    | 2.39  |
| 2          | SSIMAO-MG500 | 500         | 16346.43           | 15679.2  | 16303.87            | 15653.04 | 0.26     | 0.17  |
| 2          | VGRAND-MG345 | 345         | 8550.06            | 7580.16  | 8294.93             | 7437.87  | 2.984    | 1.88  |
| 2          | PARACA-MG500 | 500         | 22323.4            | 15525.96 | 21900.78            | 15373.89 | 1.893    | 0.98  |
| 2          | EMBORC-MG138 | 138         | 6642.73            | 6285.98  | 6146.19             | 5960.52  | 7.475    | 5.18  |
| 2          | AVERML-SP440 | 440         | 15248.72           | 12041.3  | 14899.71            | 11889.83 | 2.289    | 1.26  |
| 2          | ASSIS--SP440 | 440         | 16749.74           | 12956.79 | 16484.59            | 12844.74 | 1.583    | 0.86  |
| 2          | ARARAQ-SP138 | 138         | 7615.2             | 6895.05  | 7079.06             | 6582.67  | 7.04     | 4.53  |
| 2          | R.PRET-SP440 | 440         | 16647.86           | 12845.09 | 16144.18            | 12593.89 | 3.025    | 1.96  |
| 2          | BJARDI-SP440 | 440         | 19679.26           | 12819.87 | 18821.68            | 13102.86 | 4.358    | -2.2  |
| 2          | EMBU---SP345 | 345         | 21397.98           | 16642.08 | 21094.27            | 16458.64 | 1.419    | 1.1   |
| 2          | TAUBAT-SP500 | 500         | 19082.78           | 13566.96 | 18831.55            | 13611.27 | 1.317    | -0.3  |
| 2          | PIRACI-SP440 | 440         | 11888.61           | 11533.11 | 10947.16            | 10906.53 | 7.919    | 5.43  |
| 2          | MIRAS2-SP440 | 440         | 11849.63           | 7693.42  | 10960.41            | 7346.9   | 7.504    | 4.5   |
| 2          | ARARAS-SP440 | 440         | 14075.58           | 8912.14  | 12918.04            | 8405.08  | 8.224    | 5.69  |
| 2          | ANHANG-SP345 | 345         | 21941.02           | 16541.47 | 21623.36            | 16370.75 | 1.448    | 1.03  |
| 2          | NORTE--SP345 | 345         | 26304.6            | 20634.79 | 25988.83            | 20550.66 | 1.2      | 0.41  |
| 2          | DNORD1-SP345 | 345         | 14354.35           | 9607.2   | 14056.14            | 9492.23  | 2.077    | 1.2   |
| 2          | ITAPET-SP345 | 345         | 26862.92           | 24203.25 | 26404.21            | 23935    | 1.708    | 1.11  |
| 2          | LESTE--SP345 | 345         | 22631.13           | 16890.9  | 22408.78            | 16826.93 | 0.982    | 0.38  |
| 2          | BAIXAD-SP345 | 345         | 22439.76           | 18570.83 | 22071.38            | 18374.42 | 1.642    | 1.06  |
| 2          | XAVANT-SP345 | 345         | 21717.19           | 17540.75 | 21493.71            | 17462.09 | 1.029    | 0.45  |
| 2          | PIRAT2-SP345 | 345         | 21828.74           | 17833.71 | 21610.95            | 17755.86 | 0.998    | 0.44  |
| 2          | T.PRET-SP765 | 765         | 30352.34           | 29811.31 | 30133.3             | 29696.78 | 0.722    | 0.38  |
| 2          | T.PRET-SP500 | 500         | 24195.24           | 24800.6  | 24072.29            | 24735.98 | 0.508    | 0.26  |
| 2          | TPRET2-SP345 | 345         | 27287.94           | 27783.31 | 26947.81            | 27564.73 | 1.246    | 0.79  |
| 2          | BATEIA-PR500 | 500         | 29151.12           | 26710.48 | 29011.2             | 26652.12 | 0.48     | 0.22  |
| 2          | CAMPIN-SP345 | 345         | 11563.59           | 11070.34 | 11053.54            | 11374.16 | 4.411    | -2.7  |
| 2          | LORENA-SP500 | 500         | 21325.17           | 14290.68 | 21043.53            | 14244.18 | 1.321    | 0.33  |
| 2          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 16321.66           | 15406.88 | 16075.56            | 15254.71 | 1.508    | 0.99  |
| 2          | ANGRA--RJ500 | 500         | 17411.76           | 13786.49 | 17298.18            | 13721.27 | 0.652    | 0.47  |
| 2          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 20712.45           | 16769.88 | 20352.85            | 16598.11 | 1.736    | 1.02  |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kv) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 2          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 16848.04           | 17289.32 | 16686.73            | 17175.48 | 0.957    | 0.66  |
| 2          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 17390.16           | 13035.17 | 17258.17            | 12986.62 | 0.759    | 0.37  |
| 2          | MASCAR-MG138 | 138         | 6706.43            | 6330.15  | 6375.35             | 6120.86  | 4.937    | 3.31  |
| 2          | POCOS--MG500 | 500         | 12926.22           | 9091.19  | 12847.23            | 9055.57  | 0.611    | 0.39  |
| 2          | POCOS--MG345 | 345         | 14875.31           | 12598.39 | 14190.89            | 12201.93 | 4.601    | 3.15  |
| 2          | MARIMB-MG500 | 500         | 25468.38           | 21635.92 | 25364.02            | 21599.23 | 0.41     | 0.17  |
| 2          | ITUMBI-MG345 | 345         | 15746.65           | 15513.78 | 15286.73            | 15201.93 | 2.921    | 2.01  |
| 2          | SAMAMB-DF345 | 345         | 18692.1            | 17160.18 | 18445.78            | 17011.9  | 1.318    | 0.86  |
| 2          | SMESA1-GO500 | 500         | 24834.4            | 23218.2  | 24638.26            | 23102.42 | 0.79     | 0.5   |
| 2          | ASSIS--SP500 | 500         | 20991.68           | 15073.93 | 20881.19            | 15032.51 | 0.526    | 0.27  |
| 2          | RVERDN-GO500 | 500         | 15767.74           | 23468.73 | 15617.93            | 23247.46 | 0.95     | 0.94  |
| 2          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 19193.38           | 8555.76  | 19029.54            | 8540.25  | 0.854    | 0.18  |
| 2          | TRINDA-GO230 | 230         | 9203.82            | 8664.52  | 8926.18             | 8490.78  | 3.017    | 2.01  |
| 2          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 14456.18           | 13132.23 | 13959.92            | 12844.82 | 3.433    | 2.19  |
| 2          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 12896.8            | 11614.27 | 12769.58            | 11544.89 | 0.986    | 0.6   |
| 2          | MARIM2-MG500 | 500         | 25699.53           | 21074.44 | 25599.44            | 21046.98 | 0.389    | 0.13  |
| 2          | BATEIA-PR525 | 525         | 29529.54           | 27120.45 | 29385.06            | 27058.88 | 0.489    | 0.23  |
| 2          | PGROSS-PR525 | 525         | 28804.81           | 25214.03 | 28676.9             | 25150    | 0.444    | 0.25  |
| 2          | CRTEUS-CE500 | 500         | 7649.86            | 8810.8   | 7280.97             | 8488.58  | 4.822    | 3.66  |
| 2          | TIANG2-CE500 | 500         | 11828.57           | 11815.71 | 11342.6             | 11542.9  | 4.108    | 2.31  |
| 2          | XINGU--PA230 | 230         | 5627.29            | 5484.59  | 5627.09             | 5484.45  | 0.004    | 0     |
| 2          | SCAETA-SP345 | 345         | 22783.94           | 18019.3  | 22552.83            | 17952.9  | 1.014    | 0.37  |
| 2          | MRAGUD-SP500 | 500         | 12069.25           | 8845.23  | 11546.03            | 8609.92  | 4.335    | 2.66  |
| 2          | GOIANI-GO230 | 230         | 5298.19            | 3984.25  | 5034.87             | 3805.19  | 4.97     | 4.49  |
| 2          | MALGR2-MG345 | 345         | 6985.39            | 5617.72  | 6467.46             | 5372     | 7.414    | 4.37  |
| 2          | NPONTE-MG345 | 345         | 5582.73            | 5193.64  | 5108.84             | 4888.38  | 8.488    | 5.88  |
| 2          | GVALA6-MG500 | 500         | 20422.09           | 16771.79 | 19728.77            | 16449.67 | 3.395    | 1.92  |
| 2          | TERES--PI230 | 230         | 5040.25            | 5561.78  | 4928.85             | 5531.48  | 2.21     | 0.54  |
| 2          | B.ESPE-PI230 | 230         | 3388.7             | 3623.42  | 3384.17             | 3621.33  | 0.134    | 0.06  |
| 2          | MIRAND-MA230 | 230         | 5333.73            | 6208.68  | 5313.62             | 6190.72  | 0.377    | 0.29  |
| 2          | SLUIS2-MA230 | 230         | 7193.5             | 10752.29 | 7143.56             | 10677.92 | 0.694    | 0.69  |
| 2          | SLUIS2-MA500 | 500         | 8426.72            | 11595.45 | 8357.9              | 11508.51 | 0.817    | 0.75  |
| 2          | ACAILA-MA500 | 500         | 17703.17           | 10641.21 | 17649.32            | 10629.32 | 0.304    | 0.11  |
| 2          | ESTREI-MA500 | 500         | 8100.91            | 8370.74  | 8094.05             | 8365.86  | 0.085    | 0.06  |
| 2          | COLINA-TO500 | 500         | 25212.03           | 15531.75 | 24978.1             | 15472.27 | 0.928    | 0.38  |
| 2          | TUCR-1-PA500 | 500         | 30132.78           | 34467.69 | 30113.14            | 34450.33 | 0.065    | 0.05  |
| 2          | V.COND-PA500 | 500         | 9610.06            | 10928.34 | 9608.78             | 10927.31 | 0.013    | 0.01  |
| 2          | MARABA-PA500 | 500         | 28607.5            | 19092.93 | 28487.83            | 19024.64 | 0.418    | 0.36  |
| 2          | XAVANT-GO230 | 230         | 7920.92            | 6764.11  | 7594.22             | 6576.03  | 4.125    | 2.78  |
| 2          | CARAJA-GO230 | 230         | 6927.61            | 5910.22  | 6549.74             | 5696.7   | 5.455    | 3.61  |
| 2          | PIRAP2-MG500 | 500         | 23473.55           | 18974.2  | 22831.92            | 18689.36 | 2.733    | 1.5   |
| 2          | I.SOLT-SP440 | 440         | 20835.75           | 22092.81 | 20432.41            | 21784.44 | 1.936    | 1.4   |
| 2          | AVERME-SP500 | 500         | 14106.96           | 10922    | 13944.56            | 10853.47 | 1.151    | 0.63  |
| 2          | S.BARB-SP440 | 440         | 14145.65           | 21070.67 | 12907.17            | 19237.45 | 8.755    | 8.7   |
| 2          | TAUBAT-SP440 | 440         | 15860.42           | 12320.22 | 15436               | 12280.4  | 2.676    | 0.32  |
| 2          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 3297.51            | 2945.27  | 3136.63             | 2838.28  | 4.879    | 3.63  |
| 2          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 8916.78            | 7748.37  | 8748.61             | 7657.97  | 1.886    | 1.17  |
| 2          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 9024.96            | 8514.73  | 8702.28             | 8304.18  | 3.575    | 2.47  |
| 2          | JACARE-RJ345 | 345         | 10848.69           | 9399.87  | 10704.35            | 9308.37  | 1.33     | 0.97  |
| 2          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 10249.6            | 8685.57  | 10202.86            | 8663.53  | 0.456    | 0.25  |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 2          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 8562.93            | 6948.38  | 8342.49             | 6835.15  | 2.574    | 1.63  |
| 2          | ITUTIN-MG345 | 345         | 9305.56            | 7668.17  | 8754.58             | 7404.55  | 5.921    | 3.44  |
| 2          | PCOLOM-MG345 | 345         | 7683.27            | 6078.34  | 7001.56             | 5724.22  | 8.873    | 5.83  |
| 2          | MARIMB-MG345 | 345         | 5928.16            | 5589.37  | 5815.67             | 5521.06  | 1.898    | 1.22  |
| 2          | SAMAMB-DF138 | 138         | 8555.37            | 8216.44  | 8498.49             | 8179.81  | 0.665    | 0.45  |
| 2          | CORUMB-GO345 | 345         | 5352.09            | 4934.62  | 5221.52             | 4851.11  | 2.44     | 1.69  |
| 2          | BANDEI-GO345 | 345         | 9109.22            | 8586.64  | 8835.82             | 8406.24  | 3.001    | 2.1   |
| 2          | BR.SUL-DF345 | 345         | 15630.13           | 14685.89 | 15362               | 14511.01 | 1.715    | 1.19  |
| 2          | LONDRI-PR500 | 500         | 21041              | 20901.22 | 20812.85            | 20749.78 | 1.084    | 0.72  |
| 2          | SMESA2-GO500 | 500         | 20107.69           | 12740.37 | 19984.69            | 12707.39 | 0.612    | 0.26  |
| 2          | LUZIAN-GO500 | 500         | 22552.07           | 30618.26 | 22328.41            | 30342.14 | 0.992    | 0.9   |
| 2          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 8300.99            | 5899.65  | 8117.06             | 5831.59  | 2.216    | 1.15  |
| 2          | CSA----RJ500 | 500         | 16503.14           | 11487.22 | 16385.52            | 11450    | 0.713    | 0.32  |
| 2          | JURUPA-PA500 | 500         | 18550.34           | 13651.53 | 18547.9             | 13650.62 | 0.013    | 0.01  |
| 2          | PARNAI-PI500 | 500         | 9189.25            | 13780.72 | 8870.91             | 13303.43 | 3.464    | 3.46  |
| 2          | BACABE-MA500 | 500         | 9369.58            | 10875.38 | 9279.01             | 10794.39 | 0.967    | 0.74  |
| 2          | MARITU-PA500 | 500         | 7811.82            | 9287.31  | 7810.97             | 9286.51  | 0.011    | 0.01  |
| 2          | BLESTE-DF500 | 500         | 11984.05           | 9597.54  | 11900.36            | 9558.57  | 0.698    | 0.41  |
| 2          | PIRINE-GO345 | 345         | 6790.19            | 4499.88  | 6689.95             | 4467.53  | 1.476    | 0.72  |
| 2          | PNEVES-MA500 | 500         | 2564.79            | 1714.16  | 2560.07             | 1712.79  | 0.184    | 0.08  |

## 5.2.2 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.12 apresenta a comparação da potência de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. Observa-se que os erros se encontram dentro das margens de erro estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.12 – Caso B: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

### ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro  |       |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F    | 1F    |
| 546           | G.ARAN-MA500 | 500         | 0          | 16905        | 15571 | 16909       | 16739 | 0.00% | 7.50% |
| 14921         | SILVAN-GO500 | 500         | 0          | 22395        | 19771 | 22304       | 21125 | 0.40% | 6.80% |
| 5202          | ARARA2-SP500 | 500         | 0          | 33273        | 27089 | 32175       | 28562 | 3.30% | 5.40% |
| 10008         | XINGU--PA500 | 500         | 0          | 42738        | 39127 | 42813       | 40808 | 0.20% | 4.30% |
| 4302          | ESTREI-MG500 | 500         | 0          | 31160        | 28129 | 30813       | 29119 | 1.10% | 3.50% |
| 3691          | IBIUNA-SP345 | 345         | 0          | 25396        | 24297 | 25035       | 25146 | 1.40% | 3.50% |
| 4291          | TRIODC-RJ500 | 500         | 0          | 29341        | 25504 | 27245       | 25496 | 7.10% | 0.00% |
| 6628          | BATEIA-PR525 | 525         | 1          | 29526        | 27116 | 27617       | 25650 | 6.50% | 5.40% |
| 529           | BESPER-MA500 | 500         | 1          | 8669         | 6608  | 9018        | 6936  | 4.00% | 5.00% |
| 538           | P.DUTR-MA500 | 500         | 1          | 17745        | 15822 | 17628       | 16567 | 0.70% | 4.70% |
| 38927         | LEOPOL-MG500 | 500         | 1          | 10695        | 6331  | 10706       | 6044  | 0.10% | 4.50% |
| 4986          | SPELAD-PA500 | 500         | 1          | 16160        | 10427 | 16619       | 9968  | 2.80% | 4.40% |
| 4326          | N.IGUA-RJ500 | 500         | 1          | 27635        | 24006 | 25369       | 22983 | 8.20% | 4.30% |
| 3728          | ADRIAN-RJ500 | 500         | 1          | 25132        | 21694 | 23211       | 20955 | 7.60% | 3.40% |
| 4307          | RIBEIR-SP500 | 500         | 1          | 20369        | 14281 | 20814       | 14754 | 2.20% | 3.30% |
| 2630          | ARARAQ-SP440 | 440         | 1          | 27375        | 21804 | 26677       | 22509 | 2.50% | 3.20% |
| 3808          | FURNAS-MG345 | 345         | 1          | 14658        | 13308 | 13991       | 12897 | 4.60% | 3.10% |
| 1488          | JAGUAR-MG500 | 500         | 1          | 26344        | 21607 | 26504       | 22245 | 0.60% | 2.90% |
| 3670          | TPRET1-SP345 | 345         | 1          | 28151        | 28653 | 26518       | 27830 | 5.80% | 2.90% |
| 1511          | JAGUAR-MG345 | 345         | 1          | 18889        | 19540 | 18110       | 18998 | 4.10% | 2.80% |
| 3809          | LCBARR-MG345 | 345         | 1          | 19468        | 18548 | 18688       | 18050 | 4.00% | 2.70% |
| 3810          | MASCAR-MG345 | 345         | 1          | 13833        | 11306 | 13252       | 11004 | 4.20% | 2.70% |
| 4942          | B.MONT-PA500 | 500         | 1          | 43760        | 48333 | 44008       | 49571 | 0.60% | 2.60% |
| 3720          | C.PAUL-SP500 | 500         | 1          | 30103        | 21954 | 29102       | 21416 | 3.30% | 2.50% |
| 3727          | ADRIA0-RJ500 | 500         | 1          | 25097        | 21668 | 23435       | 21159 | 6.60% | 2.30% |
| 5203          | ARARA2-SP440 | 440         | 1          | 27504        | 23176 | 26391       | 23642 | 4.00% | 2.00% |
| 3852          | ARARAQ-SP500 | 500         | 1          | 30016        | 22543 | 28834       | 22931 | 3.90% | 1.70% |
| 11528         | TERES4-PI500 | 500         | 1          | 12947        | 11605 | 12553       | 11424 | 3.00% | 1.60% |
| 2662          | TAUBA2-SP500 | 500         | 1          | 19061        | 13527 | 18942       | 13731 | 0.60% | 1.50% |
| 528           | TERES2-PI500 | 500         | 1          | 12705        | 12211 | 12344       | 12042 | 2.80% | 1.40% |
| 38950         | LAGOS--RJ500 | 500         | 1          | 14714        | 13042 | 14325       | 12868 | 2.60% | 1.30% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro   |        |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|--------|--------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F     | 1F     |
| 3946          | ESTREI-MG345 | 345         | 1          | 20986        | 19522 | 20280       | 19267 | 3.40%  | 1.30%  |
| 2926          | SUL----SP345 | 345         | 1          | 23299        | 18231 | 22324       | 18010 | 4.20%  | 1.20%  |
| 1512          | NPONTE-MG500 | 500         | 1          | 26959        | 21374 | 26927       | 21618 | 0.10%  | 1.10%  |
| 2929          | INTERL-SP345 | 345         | 1          | 22552        | 18237 | 21366       | 18045 | 5.30%  | 1.10%  |
| 4303          | TRINDA-GO500 | 500         | 1          | 11423        | 9292  | 11421       | 9371  | 0.00%  | 0.80%  |
| 3782          | RESEND-RJ500 | 500         | 1          | 14116        | 8885  | 13879       | 8812  | 1.70%  | 0.80%  |
| 3690          | IBIUNA-SP500 | 500         | 1          | 21850        | 19053 | 21188       | 19208 | 3.00%  | 0.80%  |
| 3875          | SAMAMB-DF500 | 500         | 1          | 24916        | 20135 | 24979       | 20265 | 0.30%  | 0.60%  |
| 3717          | ITATIB-SP500 | 500         | 1          | 22205        | 18403 | 21767       | 18484 | 2.00%  | 0.40%  |
| 3860          | ITUMBI-MG500 | 500         | 1          | 24647        | 23045 | 24442       | 23130 | 0.80%  | 0.40%  |
| 1509          | EMBORC-MG500 | 500         | 1          | 22742        | 20291 | 22438       | 20239 | 1.30%  | 0.30%  |
| 4322          | F.DIAS-SP500 | 500         | 1          | 25773        | 19494 | 25491       | 19459 | 1.10%  | 0.20%  |
| 38932         | NPONT3-MG500 | 500         | 1          | 29211        | 19208 | 29549       | 19230 | 1.20%  | 0.10%  |
| 3831          | GUARUL-SP345 | 345         | 1          | 26920        | 20962 | 25702       | 20944 | 4.50%  | 0.10%  |
| 3616          | LAGOS--RJ345 | 345         | 2          | 10212        | 10206 | 8792        | 9180  | 13.90% | 10.10% |
| 11580         | CRTEUS-CE500 | 500         | 2          | 7621         | 7430  | 7338        | 8562  | 3.70%  | 15.20% |
| 1744          | EMBORC-MG138 | 138         | 2          | 6642         | 6286  | 5694        | 5541  | 14.30% | 11.90% |
| 28508         | RESEND-RJ138 | 138         | 2          | 2878         | 2765  | 2442        | 2473  | 15.10% | 10.60% |
| 329           | BESPER-MA230 | 230         | 2          | 3657         | 3952  | 3862        | 4290  | 5.60%  | 8.60%  |
| 3811          | MASCAR-MG138 | 138         | 2          | 6707         | 6329  | 6036        | 5815  | 10.00% | 8.10%  |
| 13502         | XINGU--PA230 | 230         | 2          | 5629         | 5486  | 5645        | 5907  | 0.30%  | 7.70%  |
| 2618          | AVERML-SP440 | 440         | 2          | 15250        | 12041 | 16194       | 12963 | 6.20%  | 7.70%  |
| 7015          | PGROSS-PR525 | 525         | 2          | 28807        | 25216 | 26592       | 23427 | 7.70%  | 7.10%  |
| 3729          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 2          | 16319        | 15405 | 14763       | 14343 | 9.50%  | 6.90%  |
| 4325          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 2          | 14456        | 13132 | 13152       | 12286 | 9.00%  | 6.40%  |
| 4328          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 2          | 12895        | 11617 | 11880       | 10874 | 7.90%  | 6.40%  |
| 238           | P.DUTR-MA230 | 230         | 2          | 4215         | 4697  | 4393        | 4956  | 4.20%  | 5.50%  |
| 3696          | BATEIA-PR500 | 500         | 2          | 29150        | 26708 | 27301       | 25302 | 6.30%  | 5.30%  |
| 2624          | ASSIS--SP440 | 440         | 2          | 16751        | 12803 | 15809       | 12145 | 5.60%  | 5.10%  |
| 4282          | ASSIS--SP500 | 500         | 2          | 20992        | 14965 | 20334       | 14217 | 3.10%  | 5.00%  |
| 564           | SALOPE-MA500 | 500         | 2          | 9093         | 8955  | 9504        | 9395  | 4.50%  | 4.90%  |
| 2919          | BAIXAD-SP345 | 345         | 2          | 22438        | 18560 | 20775       | 17656 | 7.40%  | 4.90%  |
| 596           | TUCR-2-PA500 | 500         | 2          | 38192        | 38036 | 39446       | 39804 | 3.30%  | 4.60%  |
| 3781          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 2          | 17390        | 13034 | 16335       | 12471 | 6.10%  | 4.30%  |
| 1500          | PIMENT-MG345 | 345         | 2          | 10983        | 8210  | 10263       | 7882  | 6.60%  | 4.00%  |
| 2632          | R.PRET-SP440 | 440         | 2          | 16644        | 12773 | 17108       | 13273 | 2.80%  | 3.90%  |
| 537           | S.J.PI-PI500 | 500         | 2          | 17017        | 14506 | 17352       | 15070 | 2.00%  | 3.90%  |
| 3816          | POCOS--MG500 | 500         | 2          | 12930        | 9085  | 13332       | 9431  | 3.10%  | 3.80%  |
| 1517          | VGRAND-MG345 | 345         | 2          | 8551         | 7583  | 8116        | 7301  | 5.10%  | 3.70%  |
| 571           | MIRACE-TO500 | 500         | 2          | 26362        | 20005 | 27605       | 20748 | 4.70%  | 3.70%  |
| 2673          | ARARAS-SP440 | 440         | 2          | 14076        | 8818  | 13130       | 8493  | 6.70%  | 3.70%  |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro  |       |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F    | 1F    |
| 38874         | MRAGUD-SP500 | 500         | 2          | 12072        | 8833  | 12289       | 9158  | 1.80% | 3.70% |
| 3895          | SMESA1-GO500 | 500         | 2          | 24829        | 23184 | 25466       | 24031 | 2.60% | 3.70% |
| 38921         | GVALA6-MG500 | 500         | 2          | 20421        | 16775 | 19567       | 16191 | 4.20% | 3.50% |
| 2913          | ITAPET-SP345 | 345         | 2          | 26860        | 24183 | 25287       | 23393 | 5.90% | 3.30% |
| 1486          | ITAJU3-MG500 | 500         | 2          | 11994        | 8686  | 12193       | 8953  | 1.70% | 3.10% |
| 38908         | NPONTE-MG345 | 345         | 2          | 5581         | 5193  | 5270        | 5038  | 5.60% | 3.00% |
| 1514          | SSIMAO-MG500 | 500         | 2          | 16351        | 15675 | 16753       | 16140 | 2.50% | 3.00% |
| 2645          | EMBU---SP345 | 345         | 2          | 21399        | 16516 | 20262       | 16027 | 5.30% | 3.00% |
| 2670          | MIRAS2-SP440 | 440         | 2          | 11851        | 7674  | 11244       | 7466  | 5.10% | 2.70% |
| 1523          | PARACA-MG500 | 500         | 2          | 22326        | 15372 | 22892       | 15728 | 2.50% | 2.30% |
| 2631          | ARARAQ-SP138 | 138         | 2          | 7615         | 6860  | 7195        | 6713  | 5.50% | 2.10% |
| 2575          | ITATIB-SP138 | 138         | 2          | 9064         | 8930  | 9092        | 9113  | 0.30% | 2.10% |
| 3701          | CAMPIN-SP345 | 345         | 2          | 11563        | 11067 | 11509       | 11293 | 0.50% | 2.00% |
| 4285          | RVERDN-GO500 | 500         | 2          | 15770        | 14402 | 15347       | 14109 | 2.70% | 2.00% |
| 12905         | TIANG2-CE500 | 500         | 2          | 11795        | 11700 | 11445       | 11469 | 3.00% | 2.00% |
| 2669          | PIRACI-SP440 | 440         | 2          | 11889        | 8482  | 11570       | 8644  | 2.70% | 1.90% |
| 3745          | ANGRA--RJ500 | 500         | 2          | 17416        | 13787 | 16880       | 13529 | 3.10% | 1.90% |
| 3671          | TPRET2-SP345 | 345         | 2          | 27290        | 27774 | 25957       | 27262 | 4.90% | 1.80% |
| 38902         | MALGR2-MG345 | 345         | 2          | 6985         | 5617  | 6841        | 5717  | 2.10% | 1.80% |
| 328           | TERES2-PI230 | 230         | 2          | 7872         | 8939  | 7689        | 8795  | 2.30% | 1.60% |
| 3853          | MARIMB-MG500 | 500         | 2          | 25470        | 21581 | 25755       | 21929 | 1.10% | 1.60% |
| 4304          | TRINDA-GO230 | 230         | 2          | 9202         | 8509  | 9218        | 8641  | 0.20% | 1.60% |
| 3700          | CAMPIN-SP500 | 500         | 2          | 22638        | 17901 | 22389       | 18154 | 1.10% | 1.40% |
| 4288          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 2          | 19191        | 8556  | 18566       | 8440  | 3.30% | 1.40% |
| 2655          | TAUBAT-SP500 | 500         | 2          | 19079        | 13562 | 18960       | 13741 | 0.60% | 1.30% |
| 3702          | LORENA-SP500 | 500         | 2          | 21322        | 14289 | 20853       | 14109 | 2.20% | 1.30% |
| 565           | MIRAND-MA500 | 500         | 2          | 10713        | 11137 | 10919       | 11272 | 1.90% | 1.20% |
| 4598          | MARIM2-MG500 | 500         | 2          | 25704        | 21010 | 25970       | 21258 | 1.00% | 1.20% |
| 30955         | SCAETA-SP345 | 345         | 2          | 22785        | 17998 | 21862       | 17795 | 4.10% | 1.10% |
| 3668          | T.PRET-SP765 | 765         | 2          | 30356        | 29800 | 29254       | 29468 | 3.60% | 1.10% |
| 2971          | PIRAT2-SP345 | 345         | 2          | 21829        | 17783 | 20732       | 17613 | 5.00% | 1.00% |
| 2933          | XAVANT-SP345 | 345         | 2          | 21715        | 17496 | 20665       | 17350 | 4.80% | 0.80% |
| 2900          | ANHANG-SP345 | 345         | 2          | 21942        | 16493 | 21002       | 16364 | 4.30% | 0.80% |
| 1503          | SGOTAR-MG500 | 500         | 2          | 18819        | 14082 | 18524       | 13975 | 1.60% | 0.80% |
| 38877         | GOIANI-GO230 | 230         | 2          | 5298         | 3964  | 5252        | 3994  | 0.90% | 0.80% |
| 2915          | LESTE--SP345 | 345         | 2          | 22630        | 16881 | 21838       | 16990 | 3.50% | 0.60% |
| 3669          | T.PRET-SP500 | 500         | 2          | 24197        | 24794 | 23885       | 24950 | 1.30% | 0.60% |
| 2638          | BJARDI-SP440 | 440         | 2          | 19677        | 12178 | 18912       | 12105 | 3.90% | 0.60% |
| 2909          | DNORD1-SP345 | 345         | 2          | 14353        | 9603  | 13939       | 9548  | 2.90% | 0.60% |
| 4321          | F.DIAS-SP440 | 440         | 2          | 23122        | 17399 | 22644       | 17304 | 2.10% | 0.50% |
| 3876          | SAMAMB-DF345 | 345         | 2          | 18692        | 16971 | 18550       | 17041 | 0.80% | 0.40% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro   |        |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|--------|--------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F     | 1F     |
| 912           | ITACAI-PA500 | 500         | 2          | 22950        | 14411 | 23804       | 14362 | 3.70%  | 0.30%  |
| 1485          | BDESPA-MG500 | 500         | 2          | 20533        | 16732 | 20111       | 16787 | 2.10%  | 0.30%  |
| 3861          | ITUMBI-MG345 | 345         | 2          | 15746        | 15507 | 15521       | 15467 | 1.40%  | 0.30%  |
| 3817          | POCOS--MG345 | 345         | 2          | 14873        | 12597 | 14463       | 12566 | 2.80%  | 0.20%  |
| 3748          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 2          | 20715        | 16766 | 19782       | 16732 | 4.50%  | 0.20%  |
| 2904          | NORTE--SP345 | 345         | 2          | 26304        | 20610 | 25146       | 20581 | 4.40%  | 0.10%  |
| 539           | IMPERA-MA500 | 500         | 2          | 23573        | 17295 | 24073       | 17282 | 2.10%  | 0.10%  |
| 3759          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 2          | 16844        | 17286 | 16569       | 17277 | 1.60%  | 0.10%  |
| 3783          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 2          | 8563         | 6950  | 7376        | 6121  | 13.90% | 11.90% |
| 1194          | FIRMIN-GO230 | 230         | 2          | 2466         | 1677  | 2118        | 1483  | 14.10% | 11.60% |
| 4320          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 2          | 8300         | 5898  | 7172        | 5221  | 13.60% | 11.50% |
| 229           | B.ESPE-PI230 | 230         | 2          | 3386         | 3621  | 3595        | 4012  | 6.20%  | 10.80% |
| 3807          | ITUTIN-MG345 | 345         | 2          | 9304         | 7667  | 8106        | 6874  | 12.90% | 10.30% |
| 10009         | JURUPA-PA500 | 500         | 2          | 18550        | 13649 | 16777       | 12309 | 9.60%  | 9.80%  |
| 2617          | AVERME-SP500 | 500         | 2          | 14108        | 10921 | 15158       | 11798 | 7.40%  | 8.00%  |
| 570           | ESTREI-MA500 | 500         | 2          | 8097         | 8366  | 8680        | 8988  | 7.20%  | 7.40%  |
| 14102         | MARITU-PA500 | 500         | 2          | 7812         | 9284  | 8274        | 9906  | 5.90%  | 6.70%  |
| 3769          | JACARE-RJ345 | 345         | 2          | 10852        | 9400  | 9952        | 8833  | 8.30%  | 6.00%  |
| 597           | TUCR-1-PA500 | 500         | 2          | 30129        | 34468 | 31699       | 36503 | 5.20%  | 5.90%  |
| 231           | MIRAND-MA230 | 230         | 2          | 5330         | 6155  | 5624        | 6489  | 5.50%  | 5.40%  |
| 3750          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 2          | 9026         | 8514  | 8398        | 8080  | 7.00%  | 5.10%  |
| 598           | V.COND-PA500 | 500         | 2          | 9613         | 10929 | 10049       | 11482 | 4.50%  | 5.10%  |
| 4537          | CSA----RJ500 | 500         | 2          | 16506        | 11483 | 15429       | 10926 | 6.50%  | 4.90%  |
| 3842          | PCOLOM-MG345 | 345         | 2          | 7685         | 6077  | 7108        | 5804  | 7.50%  | 4.50%  |
| 3779          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 2          | 10249        | 8686  | 9756        | 8337  | 4.80%  | 4.00%  |
| 3749          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 2          | 8918         | 7749  | 8789        | 8033  | 1.40%  | 3.70%  |
| 4300          | LUZIAN-GO500 | 500         | 2          | 22551        | 17312 | 23157       | 17924 | 2.70%  | 3.50%  |
| 35370         | PIRINE-GO345 | 345         | 2          | 6788         | 4494  | 6942        | 4645  | 2.30%  | 3.40%  |
| 3909          | BANDEI-GO345 | 345         | 2          | 9107         | 8575  | 9203        | 8854  | 1.10%  | 3.30%  |
| 3854          | MARIMB-MG345 | 345         | 2          | 5928         | 5587  | 6098        | 5768  | 2.90%  | 3.20%  |
| 4298          | SMESA2-GO500 | 500         | 2          | 20100        | 12653 | 20876       | 12993 | 3.90%  | 2.70%  |
| 2611          | I.SOLT-SP440 | 440         | 2          | 20836        | 22078 | 20963       | 22494 | 0.60%  | 1.90%  |
| 2634          | S.BARB-SP440 | 440         | 2          | 14145        | 11028 | 13390       | 10824 | 5.30%  | 1.80%  |
| 599           | MARABA-PA500 | 500         | 2          | 28596        | 19087 | 29489       | 18789 | 3.10%  | 1.60%  |
| 1525          | PIRAP2-MG500 | 500         | 2          | 23469        | 18940 | 23505       | 19234 | 0.20%  | 1.60%  |
| 35351         | BLESTE-DF500 | 500         | 2          | 11986        | 8374  | 12145       | 8503  | 1.30%  | 1.50%  |
| 1183          | XAVANT-GO230 | 230         | 2          | 7920         | 6732  | 7876        | 6829  | 0.60%  | 1.40%  |
| 591           | COLINA-TO500 | 500         | 2          | 25193        | 15528 | 26170       | 15732 | 3.90%  | 1.30%  |
| 4281          | LONDRI-PR500 | 500         | 2          | 21044        | 20897 | 20622       | 20623 | 2.00%  | 1.30%  |
| 13103         | BACABE-MA500 | 500         | 2          | 9353         | 10055 | 9628        | 10178 | 2.90%  | 1.20%  |
| 332           | SLUIS2-MA230 | 230         | 2          | 7187         | 9051  | 7334        | 9151  | 2.10%  | 1.10%  |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro  |       |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F    | 1F    |
| 559           | ACAIA-MA500  | 500         | 2          | 17693        | 10635 | 18372       | 10525 | 3.80% | 1.00% |
| 55100         | PNEVES-MA500 | 500         | 2          | 2563         | 1706  | 2735        | 1723  | 6.70% | 1.00% |
| 2656          | TAUBAT-SP440 | 440         | 2          | 15859        | 12316 | 15673       | 12424 | 1.20% | 0.90% |
| 1202          | CARAJA-GO230 | 230         | 2          | 6928         | 5896  | 6818        | 5933  | 1.60% | 0.60% |
| 228           | TERES--PI230 | 230         | 2          | 5035         | 5557  | 5005        | 5590  | 0.60% | 0.60% |
| 12901         | PARNAI-PI500 | 500         | 2          | 9154         | 10392 | 9032        | 10335 | 1.30% | 0.60% |
| 3747          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 2          | 3299         | 2945  | 3207        | 2930  | 2.80% | 0.50% |
| 3877          | SAMAMB-DF138 | 138         | 2          | 8555         | 8177  | 8462        | 8137  | 1.10% | 0.50% |
| 532           | SLUIS2-MA500 | 500         | 2          | 8418         | 10011 | 8566        | 9971  | 1.80% | 0.40% |
| 3908          | CORUMB-GO345 | 345         | 2          | 5354         | 4936  | 5297        | 4952  | 1.10% | 0.30% |
| 3919          | BR.SUL-DF345 | 345         | 2          | 15632        | 14604 | 15455       | 14565 | 1.10% | 0.30% |

### 5.2.3 Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.13 apresenta a comparação das tensões da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.7 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.13 – Caso B: Comparação das Tensões - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 14921      | SILVAN-GO500 | 0          | 1.0933       | 1.09    | -0.0033            | 0.30               |
| 4302       | ESTREI-MG500 | 0          | 1.0889       | 1.09    | 0.0011             | 0.10               |
| 4291       | TRIODC-RJ500 | 0          | 1.0959       | 1.09    | -0.0059            | 0.54               |
| 3691       | IBIUNA-SP345 | 0          | 1.0361       | 1.04    | 0.0039             | 0.38               |
| 4322       | F.DIAS-SP500 | 1          | 1.0750       | 1.07    | -0.0050            | 0.46               |
| 3717       | ITATIB-SP500 | 1          | 1.0697       | 1.07    | 0.0003             | 0.03               |
| 2662       | TAUBA2-SP500 | 1          | 1.0935       | 1.09    | -0.0035            | 0.32               |
| 5203       | ARARA2-SP440 | 1          | 1.0355       | 1.03    | -0.0055            | 0.53               |
| 3852       | ARARAQ-SP500 | 1          | 1.0938       | 1.09    | -0.0038            | 0.35               |
| 38932      | NPONT3-MG500 | 1          | 1.0863       | 1.09    | 0.0037             | 0.34               |
| 1512       | NPONTE-MG500 | 1          | 1.0929       | 1.09    | -0.0029            | 0.26               |
| 3860       | ITUMBI-MG500 | 1          | 1.0799       | 1.08    | 0.0001             | 0.01               |
| 3875       | SAMAMB-DF500 | 1          | 1.0704       | 1.07    | -0.0004            | 0.04               |
| 4303       | TRINDA-GO500 | 1          | 1.0567       | 1.06    | 0.0033             | 0.32               |
| 1488       | JAGUAR-MG500 | 1          | 1.0979       | 1.10    | 0.0021             | 0.19               |
| 1512       | NPONTE-MG500 | 1          | 1.0929       | 1.09    | -0.0029            | 0.26               |
| 3946       | ESTREI-MG345 | 1          | 1.0314       | 1.03    | -0.0014            | 0.14               |
| 3720       | C.PAUL-SP500 | 1          | 1.0908       | 1.09    | -0.0008            | 0.08               |
| 3782       | RESEND-RJ500 | 1          | 1.0925       | 1.09    | -0.0025            | 0.22               |
| 38927      | LEOPOL-MG500 | 1          | 1.0927       | 1.09    | -0.0027            | 0.24               |
| 38950      | LAGOS--RJ500 | 1          | 1.0918       | 1.09    | -0.0018            | 0.17               |
| 3728       | ADRIAN-RJ500 | 1          | 1.0880       | 1.09    | 0.0020             | 0.18               |
| 4326       | N.IGUA-RJ500 | 1          | 1.0811       | 1.08    | -0.0011            | 0.10               |
| 2929       | INTERL-SP345 | 1          | 1.0313       | 1.03    | -0.0013            | 0.12               |
| 3670       | TPRET1-SP345 | 1          | 1.0479       | 1.05    | 0.0021             | 0.20               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 2926       | SUL----SP345 | 1          | 1.0377       | 1.04    | 0.0023             | 0.22               |
| 3690       | IBIUNA-SP500 | 1          | 1.0953       | 1.09    | -0.0053            | 0.49               |
| 3717       | ITATIB-SP500 | 1          | 1.0697       | 1.07    | 0.0003             | 0.03               |
| 3700       | CAMPIN-SP500 | 2          | 1.0702       | 1.07    | -0.0002            | 0.02               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.0367       | 1.04    | 0.0033             | 0.31               |
| 4282       | ASSIS--SP500 | 2          | 1.0965       | 1.10    | 0.0035             | 0.32               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.0367       | 1.04    | 0.0033             | 0.31               |
| 2628       | BAURU--SP440 | 2          | 1.0391       | 1.04    | 0.0009             | 0.08               |
| 7027       | P.GROS-PR500 | 2          | 1.0910       | 1.09    | -0.0010            | 0.09               |
| 2634       | S.BARB-SP440 | 2          | 1.0095       | 1.01    | 0.0005             | 0.05               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.0744       | 1.07    | -0.0044            | 0.41               |
| 3853       | MARIMB-MG500 | 2          | 1.0870       | 1.09    | 0.0030             | 0.28               |
| 3876       | SAMAMB-DF345 | 2          | 1.0450       | 1.05    | 0.0050             | 0.48               |
| 4304       | TRINDA-GO230 | 2          | 1.0491       | 1.05    | 0.0009             | 0.09               |
| 1485       | BDESPA-MG500 | 2          | 1.0909       | 1.09    | -0.0009            | 0.08               |
| 2638       | BJARDI-SP440 | 2          | 1.0123       | 1.01    | -0.0023            | 0.23               |
| 3807       | ITUTIN-MG345 | 2          | 1.0368       | 1.04    | 0.0032             | 0.31               |
| 2655       | TAUBAT-SP500 | 2          | 1.0934       | 1.09    | -0.0034            | 0.32               |
| 3808       | FURNAS-MG345 | 2          | 1.0364       | 1.04    | 0.0036             | 0.35               |
| 3811       | MASCAR-MG138 | 2          | 1.0487       | 1.05    | 0.0013             | 0.12               |
| 1503       | SGOTAR-MG500 | 2          | 1.0984       | 1.10    | 0.0016             | 0.15               |
| 3810       | MASCAR-MG345 | 2          | 1.0273       | 1.03    | 0.0027             | 0.26               |
| 4321       | F.DIAS-SP440 | 2          | 1.0239       | 1.02    | -0.0039            | 0.38               |
| 3729       | ADRIAN-RJ345 | 2          | 1.0405       | 1.04    | -0.0005            | 0.05               |
| 3745       | ANGRA--RJ500 | 2          | 1.0812       | 1.08    | -0.0012            | 0.11               |
| 2656       | TAUBAT-SP440 | 2          | 1.0361       | 1.03    | -0.0061            | 0.59               |
| 3671       | TPRET2-SP345 | 2          | 1.0474       | 1.05    | 0.0026             | 0.25               |
| 2900       | ANHANG-SP345 | 2          | 1.0210       | 1.02    | -0.0010            | 0.09               |
| 2645       | EMBU---SP345 | 2          | 1.0446       | 1.04    | -0.0046            | 0.44               |
| 2919       | BAIXAD-SP345 | 2          | 1.0371       | 1.04    | 0.0029             | 0.28               |
| 3701       | CAMPIN-SP345 | 2          | 1.0361       | 1.04    | 0.0039             | 0.37               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.0744       | 1.07    | -0.0044            | 0.41               |
| 2915       | LESTE--SP345 | 2          | 1.0335       | 1.03    | -0.0035            | 0.34               |
| 3668       | T.PRET-SP765 | 2          | 0.9888       | 0.99    | 0.0012             | 0.12               |
| 3669       | T.PRET-SP500 | 2          | 1.0924       | 1.09    | -0.0024            | 0.22               |

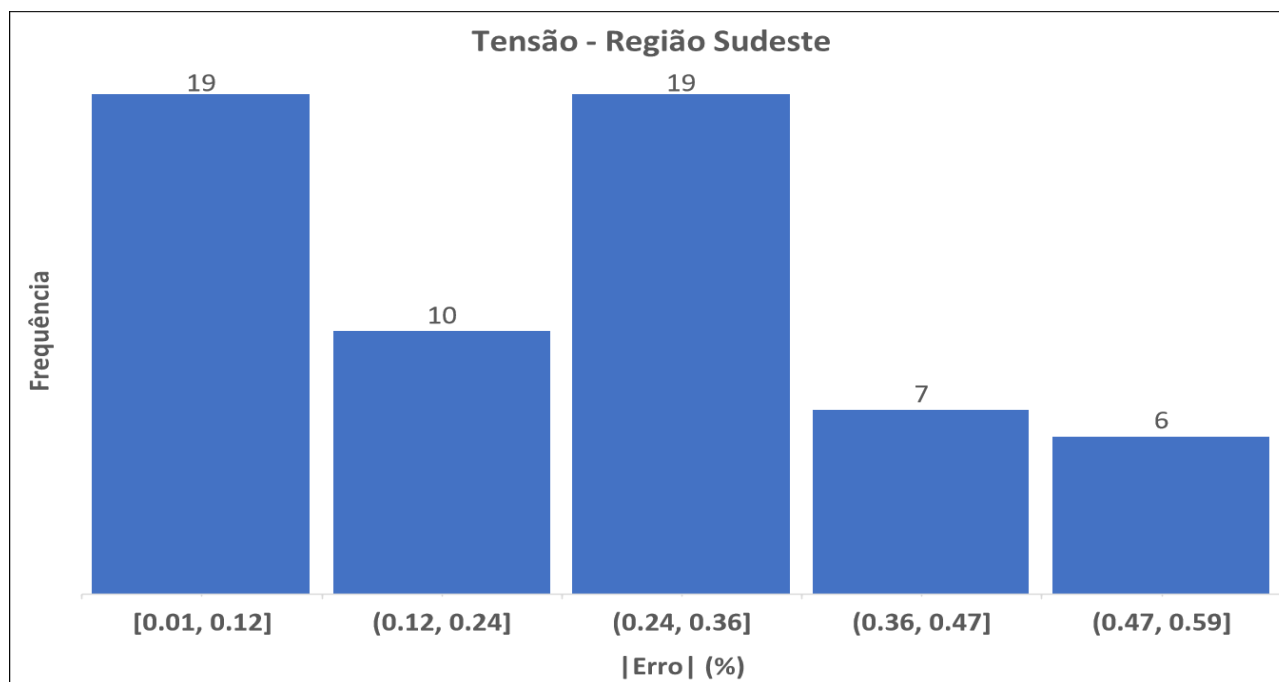


Figura 5.7 – Caso B: Comparação das Tensões – SE

A Tabela 5.14 apresenta a comparação das tensões da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.8 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das margens de erro estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.14 – Caso B: Comparação das Tensões - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 10008      | XINGU--PA500 | 0          | 1.07         | 1.06    | -0.01              | 0.48               |
| 546        | G.ALAN-MA500 | 0          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.07               |
| 538        | P.DUTR-MA500 | 1          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.14               |
| 528        | TERES2-PI500 | 1          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.35               |
| 13502      | XINGU--PA230 | 2          | 1.02         | 1.02    | 0.00               | 0.46               |
| 297        | TUCURU-PA230 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.31               |
| 597        | TUCR-1-PA500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.20               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 596        | TUCR-2-PA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.11               |
| 10009      | JURUPA-PA500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.45               |
| 599        | MARABA-PA500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.29               |
| 912        | ITACAI-PA500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.14               |
| 539        | IMPERA-MA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.29               |
| 571        | MIRACE-TO500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.28               |
| 559        | ACAILA-MA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.32               |
| 329        | BESPER-MA230 | 2          | 1.03         | 1.02    | -0.01              | 0.58               |
| 532        | SLUIS2-MA500 | 2          | 1.05         | 1.04    | -0.01              | 0.49               |
| 12905      | TIANG2-CE500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.32               |
| 12901      | PARNAI-PI500 | 2          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.47               |

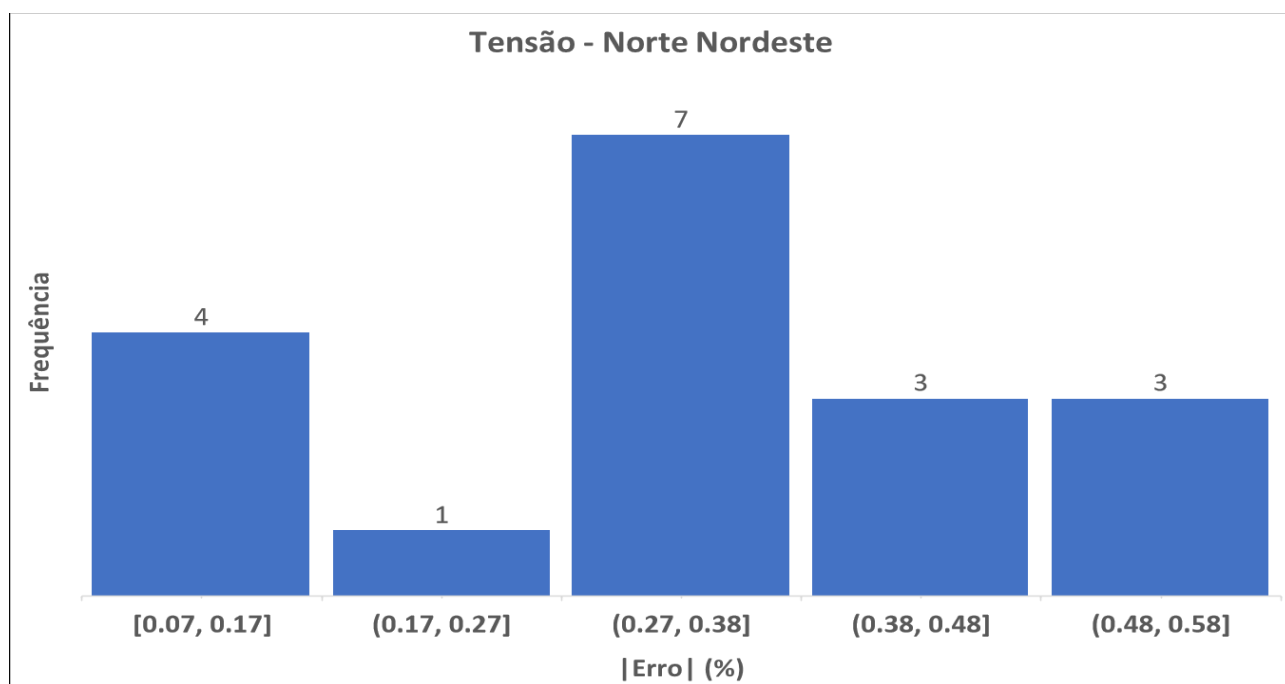


Figura 5.8 – Caso B: Comparação das Tensões – NNE

A Tabela 5.15 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.9 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.15 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | -1437.23     | -1438.43 | -1.20              | 0.08               | 0.08                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -827.40      | -828.26  | -0.86              | 0.10               | 0.10                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -1347.83     | -1350.34 | -2.51              | 0.19               | 0.19                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -737.03      | -738.23  | -1.20              | 0.16               | 0.16                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -658.68      | -658.03  | 0.65               | 0.10               | 0.10                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | -1056.65     | -1057.05 | -0.40              | 0.04               | 0.04                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -945.63      | -946.05  | -0.42              | 0.04               | 0.04                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | 920.86       | 921.12   | 0.26               | 0.03               | 0.03                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | -291.40      | -292.38  | -0.98              | 0.34               | 0.34                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -1.60        | 0.00     | 1.60               | -                  | -                           |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -1291.34     | -1291.30 | 0.04               | 0.00               | 0.00                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -685.75      | -686.94  | -1.19              | 0.17               | 0.17                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 817.73       | 818.36   | 0.63               | 0.08               | 0.08                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -317.96      | -317.12  | 0.84               | 0.27               | 0.27                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -1134.13     | -1135.24 | -1.11              | 0.10               | 0.10                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -1164.08     | -1165.46 | -1.38              | 0.12               | 0.12                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -312.64      | -315.43  | -2.79              | 0.88               | 0.88                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | 339.88       | 342.62   | 2.74               | 0.80               | 0.80                        |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -435.83      | -438.39  | -2.56              | 0.58               | 0.58                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | 879.11       | 879.12   | 0.01               | 0.00               | 0.00                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | 908.73       | 908.88   | 0.15               | 0.02               | 0.02                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -1272.60     | -1270.74 | 1.86               | 0.15               | 0.15                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -1838.56     | -1835.16 | 3.40               | 0.19               | 0.19                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 664.68       | 671.58   | 6.90               | 1.03               | 1.03                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | -989.38      | -991.15  | -1.77              | 0.18               | 0.18                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -288.19      | -288.63  | -0.44              | 0.15               | 0.15                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -609.03      | -620.49  | -11.46             | 1.85               | 1.85                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -644.32      | -647.92  | -3.60              | 0.56               | 0.56                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -992.90      | -991.30  | 1.60               | 0.16               | 0.16                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -1328.88     | -1326.72 | 2.16               | 0.16               | 0.16                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | -988.80      | -987.30  | 1.50               | 0.15               | 0.15                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | -882.22      | -882.49  | -0.27              | 0.03               | 0.03                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | -999.52      | -999.67  | -0.15              | 0.01               | 0.01                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -10.69       | -10.69   | 0.00               | 0.05               | 0.05                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | -854.68      | -857.70  | -3.02              | 0.35               | 0.35                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | -389.21      | -389.94  | -0.73              | 0.19               | 0.19                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | 300.55       | 300.60   | 0.05               | 0.02               | 0.02                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -445.31      | -441.13  | 4.18               | 0.95               | 0.95                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -989.80      | -991.09  | -1.29              | 0.13               | 0.13                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | 441.26       | 440.59   | -0.67              | 0.15               | 0.15                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -692.72      | -683.10  | 9.62               | 1.41               | 1.41                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 204.09       | 205.18   | 1.09               | 0.53               | 0.53                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -567.71      | -574.35  | -6.64              | 1.16               | 1.16                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | 641.30       | 649.69   | 8.39               | 1.29               | 1.29                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -532.66      | -542.31  | -9.65              | 1.78               | 1.78                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 90554      | ITATI3-SP000    | 1  | 1          | 231.22       | 231.36   | 0.14               | 0.06               | 0.06                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | -476.88      | -477.50  | -0.62              | 0.13               | 0.13                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | 16.36        | 18.59    | 2.23               | 11.97              |                             |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -172.91      | -175.45  | -2.54              | 1.45               | 1.45                        |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | -617.90      | -618.81  | -0.91              | 0.15               | 0.15                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | 784.66       | 787.11   | 2.45               | 0.31               | 0.31                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -1164.73     | -1162.58 | 2.15               | 0.18               | 0.18                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -608.43      | -607.89  | 0.54               | 0.09               | 0.09                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -167.62      | -167.66  | -0.04              | 0.02               | 0.02                        |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -757.25      | -757.43  | -0.18              | 0.02               | 0.02                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | -1106.39     | -1107.69 | -1.30              | 0.12               | 0.12                        |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | 9.76         | 9.93     | 0.17               | 1.67               | 1.67                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 620.34       | 618.24   | -2.10              | 0.34               | 0.34                        |
| 3808       | FURNAS-MG345  | 1500       | PIMENT-MG345    | 1  | 2          | -153.07      | -153.65  | -0.58              | 0.38               | 0.38                        |
| 3811       | MASCAR-MG138  | 35366      | MASCR2-MG000    | 1  | 2          | -199.46      | -197.07  | 2.39               | 1.21               | 1.21                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -198.05      | -198.04  | 0.01               | 0.01               | 0.01                        |
| 2656       | TAUBAT-SP440  | 90542      | TAUBA2-SP000    | 1  | 2          | -624.22      | -624.92  | -0.70              | 0.11               | 0.11                        |
| 3671       | TPRET2-SP345  | 2915       | LESTE--SP345    | 1  | 2          | 494.21       | 501.30   | 7.09               | 1.41               | 1.41                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | -623.13      | -614.04  | 9.09               | 1.48               | 1.48                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 915.76       | 928.33   | 12.57              | 1.35               | 1.35                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 833.91       | 843.69   | 9.78               | 1.16               | 1.16                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | 804.37       | 810.21   | 5.84               | 0.72               | 0.72                        |

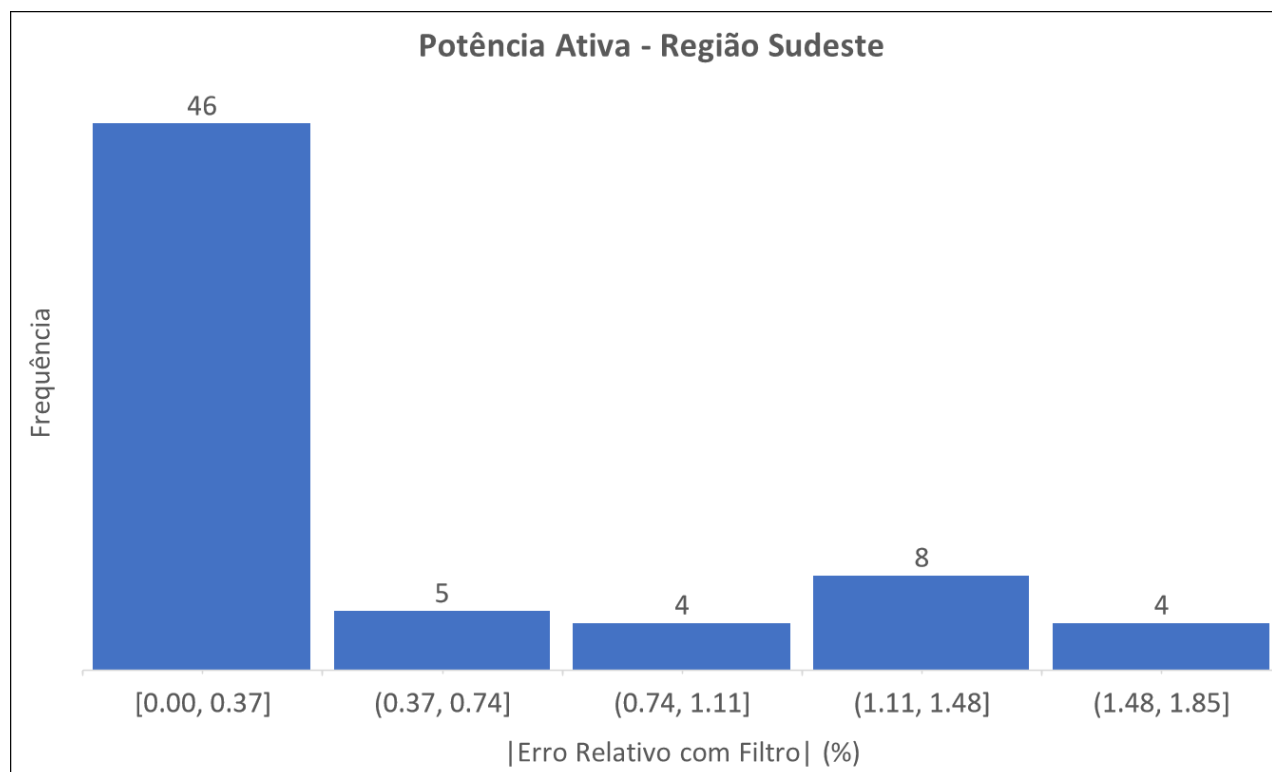


Figura 5.9 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – SE

A Tabela 5.16 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.10 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.16 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | -1977.60     | -1972.86 | 4.74               | 0.24               | 0.24                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | 535.32       | 534.84   | -0.48              | 0.09               | 0.09                        |
| 546        | G.AРАН-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -974.45      | -973.12  | 1.33               | 0.14               | 0.14                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.AРАН-MA500    | 1  | 0          | 471.52       | 471.79   | 0.27               | 0.06               | 0.06                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -348.98      | -351.03  | -2.05              | 0.58               | 0.58                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | 704.02       | 694.65   | -9.37              | 1.35               | 1.35                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | -230.39      | -225.88  | 4.51               | 1.99               | 1.99                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | -262.46      | -258.78  | 3.68               | 1.42               | 1.42                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -793.55      | -793.24  | 0.31               | 0.04               | 0.04                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -559.70      | -559.59  | 0.11               | 0.02               | 0.02                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | 604.81       | 604.38   | -0.43              | 0.07               | 0.07                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | 7.61         | 6.95     | -0.66              | 9.47               | 9.47                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | 712.43       | 711.12   | -1.31              | 0.18               | 0.18                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | -595.20      | -594.65 | 0.55               | 0.09               | 0.09                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | 48.69        | 47.30   | -1.39              | 2.93               | 2.93                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | -113.02      | -112.44 | 0.58               | 0.51               | 0.51                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | 441.14       | 442.02  | 0.88               | 0.20               | 0.20                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -132.31      | -132.41 | -0.10              | 0.07               | 0.07                        |

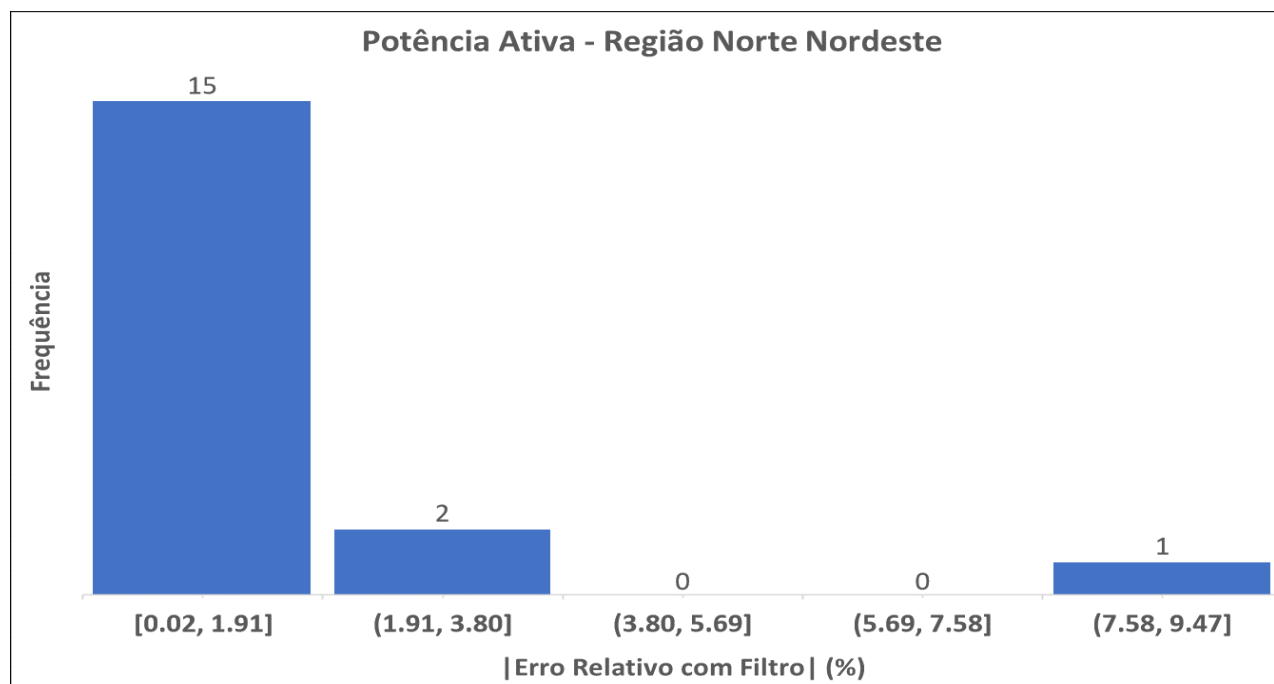


Figura 5.10 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – NNE

A Tabela 5.17 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.11 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Na Tabela 5.17, foram identificadas sete linhas em vermelho que excedem o erro admissível e não se encaixam no filtro mencionado no Item 5, o qual as descartaria. No entanto, após uma análise preliminar, decidiu-se descartar essas linhas durante o processo de validação, uma vez que estão próximas do limite utilizado para descartar medições. Portanto, conclui-se que os erros estão dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.17 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | 220.32       | 219.60  | -0.72                | 0.33               | 0.33                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -20.97       | -19.56  | 1.41                 | 7.18               | 7.18                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | 39.54        | 42.34   | 2.80                 | 6.61               | 6.61                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | 6.29         | 8.01    | 1.72                 | 21.44              | -                           |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -57.28       | -54.88  | 2.40                 | 4.38               | 4.38                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | 110.68       | 109.77  | -0.91                | 0.83               | 0.83                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -23.26       | -23.80  | -0.54                | 2.28               | 2.28                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | -98.85       | -97.51  | 1.34                 | 1.37               | 1.37                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | 221.93       | 218.58  | -3.35                | 1.53               | 1.53                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -50.68       | -51.91  | -1.23                | 2.37               | 2.37                        |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -38.44       | -40.61  | -2.17                | 5.36               | 5.36                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -129.94      | -132.04 | -2.10                | 1.59               | 1.59                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -81.82       | -80.66  | 1.16                 | 1.44               | 1.44                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -46.65       | -45.55  | 1.10                 | 2.42               | 2.42                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | 122.47       | 123.00  | 0.53                 | 0.43               | 0.43                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 95.67        | 96.14   | 0.47                 | 0.49               | 0.49                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODOC-RJ500   | 1  | 0          | -163.96      | -163.83 | 0.13                 | 0.08               | 0.08                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | -84.79       | -83.58  | 1.21                 | 1.45               | 1.45                        |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -53.13       | -53.77  | -0.64                | 1.19               | 1.19                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | -60.55       | -59.92  | 0.63                 | 1.05               | 1.05                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -131.77      | -129.42 | 2.35                 | 1.81               | 1.81                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -105.39      | -104.23 | 1.16                 | 1.12               | 1.12                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -340.25      | -338.96 | 1.29                 | 0.38               | 0.38                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 3.72         | 0.64    | -3.08                | 481.01             | -                           |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | 77.72        | 79.14   | 1.42                 | 1.79               | 1.79                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 45.59        | 46.52   | 0.93                 | 2.01               | 2.01                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 55.50        | 61.59   | 6.09                 | 9.88               | 9.88                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -38.81       | -38.89  | -0.08                | 0.21               | 0.21                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -16.98       | -17.43  | -0.45                | 2.61               | 2.61                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | 101.53       | 100.57  | -0.96                | 0.96               | 0.96                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | 8.37         | 10.61   | 2.24                 | 21.14              | -                           |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | 67.71        | 66.15   | -1.56                | 2.36               | 2.36                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | 78.01        | 77.41   | -0.60                | 0.78               | 0.78                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -115.37      | -107.77 | 7.60                 | 7.05               | 7.05                        |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | 57.16        | 56.95   | -0.21                | 0.36               | 0.36                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | 19.10        | 17.63   | -1.47                | 8.34               | 8.34                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | -117.93      | -116.74 | 1.19                 | 1.02               | 1.02                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -59.24       | -57.53  | 1.71                 | 2.97               | 2.97                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | 52.21        | 53.23   | 1.02                 | 1.92               | 1.92                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | -90.65       | -89.82  | 0.83                 | 0.92               | 0.92                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -118.30      | -124.35 | -6.05                | 4.87               | 4.87                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 170.11       | 162.51  | -7.60                | 4.68               | 4.68                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -67.78       | -64.52  | 3.26                 | 5.06               | 5.06                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -8.34        | -9.48   | -1.14                | 12.05              | -                           |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | 73.03        | 74.63   | 1.60                 | 2.14               | 2.14                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -91.63       | -85.37  | 6.26                 | 7.33               | 7.33                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 90554      | ITAT13-SP000    | 1  | 1          | 74.39        | 73.91   | -0.48                | 0.65               | 0.65                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | -82.04       | -81.65  | 0.39                 | 0.48               | 0.48                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -10.60       | -8.17   | 2.43                 | 29.70              | -                           |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -197.40      | -197.77 | -0.37                | 0.19               | 0.19                        |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | -46.29       | -44.69  | 1.60                 | 3.58               | 3.58                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | -40.98       | -33.96  | 7.02                 | 20.68              | 20.68                       |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -213.95      | -209.62 | 4.33                 | 2.07               | 2.07                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -87.10       | -81.40  | 5.70                 | 7.00               | 7.00                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -74.22       | -75.24  | -1.02                | 1.35               | 1.35                        |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -46.29       | -44.93  | 1.36                 | 3.03               | 3.03                        |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | 9.80         | 1.28    | -8.52                | 665.69             | 665.69                      |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | -18.09       | -17.96  | 0.13                 | 0.71               | 0.71                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 30.47        | 30.46   | -0.01                | 0.02               | 0.02                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3808       | FURNAS-MG345  | 1500       | PIMENT-MG345    | 1  | 2          | -54.56       | -54.83  | -0.27                | 0.49               | 0.49                        |
| 3811       | MASCAR-MG138  | 35366      | MASCR2-MG000    | 1  | 2          | -34.93       | -33.87  | 1.06                 | 3.12               | 3.12                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -14.01       | -13.25  | 0.76                 | 5.74               | 5.74                        |
| 2656       | TAUBAT-SP440  | 90542      | TAUBA2-SP000    | 1  | 2          | -53.97       | -52.67  | 1.30                 | 2.46               | 2.46                        |
| 3671       | TPRET2-SP345  | 2915       | LESTE--SP345    | 1  | 2          | 100.42       | 95.78   | -4.64                | 4.84               | 4.84                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | 79.92        | 81.62   | 1.70                 | 2.08               | 2.08                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 87.54        | 86.24   | -1.30                | 1.50               | 1.50                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 68.02        | 67.40   | -0.62                | 0.92               | 0.92                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | 6.50         | 5.43    | -1.07                | 19.78              | -                           |

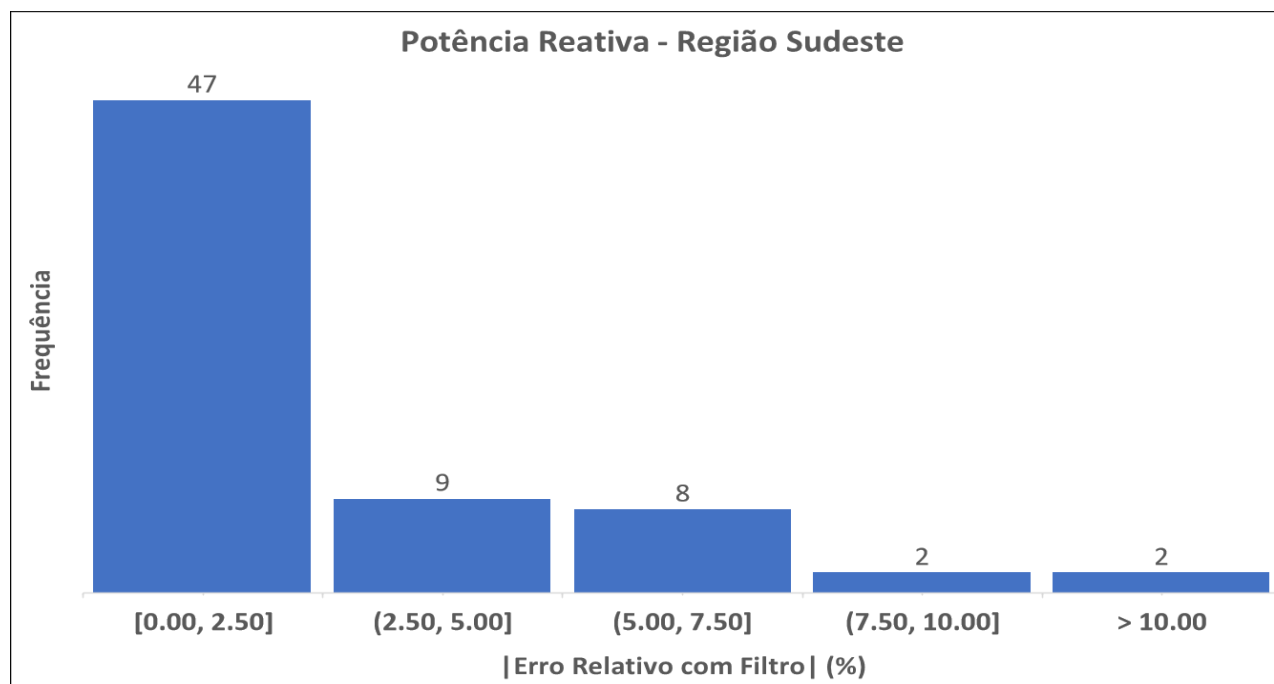


Figura 5.11 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – SE

A Tabela 5.18 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso B construída no PSCAD. A Figura 5.12 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5. Na Tabela 5.18, foi identificada uma linha em vermelho que excede o erro admissível e não se encaixa no filtro mencionado no Item 5, o qual a descartaria. No entanto, após uma análise preliminar, decidiu-se descartar essa linha durante o processo de validação, uma vez que está próxima do limite utilizado para descartar medições. Portanto, conclui-se que os erros estão dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.18 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | 147.21       | 148.83  | 1.62                 | 1.09               | 1.09                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | -171.89      | -172.90 | -1.01                | 0.58               | 0.58                        |
| 546        | G.AРАН-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | 20.05        | 18.91   | -1.14                | 6.02               | 6.02                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.AРАН-MA500    | 1  | 0          | -142.02      | -141.97 | 0.05                 | 0.03               | 0.03                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -85.58       | -84.00  | 1.58                 | 1.89               | 1.89                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | -60.39       | -59.33  | 1.06                 | 1.79               | 1.79                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | 79.44        | 78.14   | -1.30                | 1.67               | 1.67                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | 151.46       | 150.39  | -1.07                | 0.71               | 0.71                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | 45.68        | 44.94   | -0.74                | 1.65               | 1.65                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | 19.46        | 19.40   | -0.06                | 0.29               | 0.29                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | -250.12      | -251.16 | -1.04                | 0.41               | 0.41                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | -397.68      | -396.40 | 1.28                 | 0.32               | 0.32                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | -204.12      | -202.94 | 1.18                 | 0.58               | 0.58                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | 207.29       | 207.65  | 0.36                 | 0.18               | 0.18                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | -167.56      | -168.52 | -0.96                | 0.57               | 0.57                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | 22.85        | 21.83   | -1.02                | 4.67               | 4.67                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | -62.58       | -64.75  | -2.17                | 3.35               | 3.35                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -48.39       | -48.65  | -0.26                | 0.53               | 0.53                        |

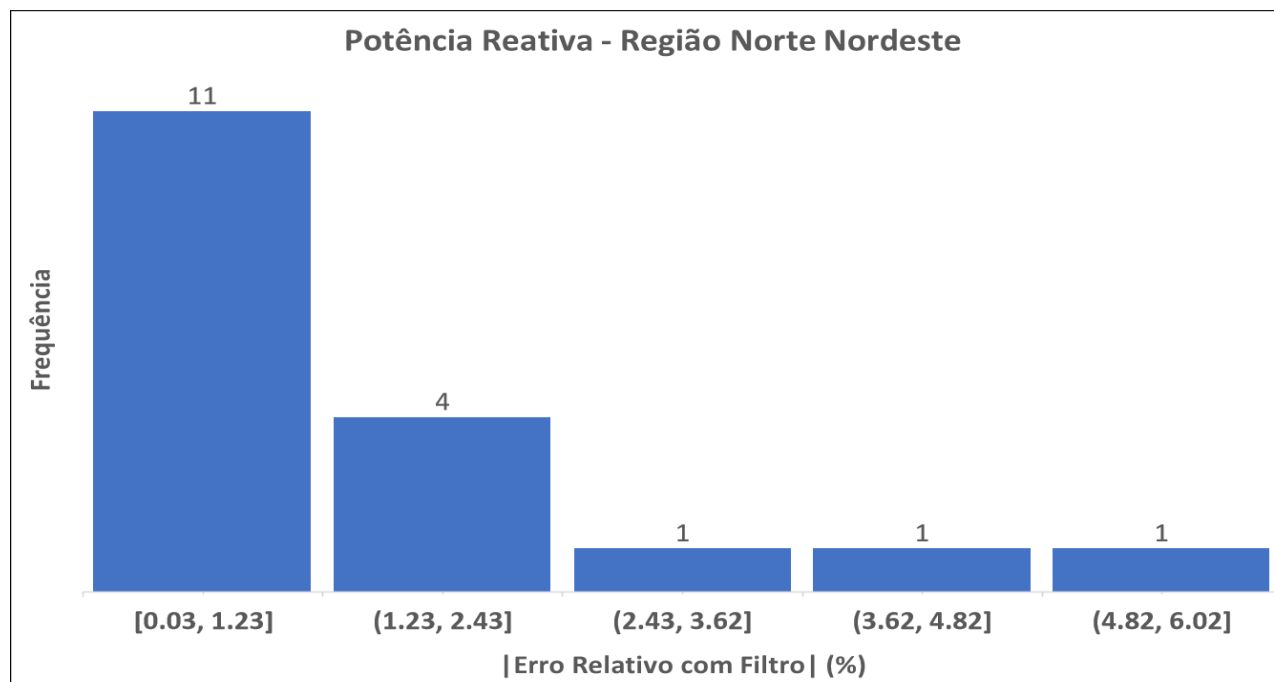


Figura 5.12 – Caso B: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – NNE

### 5.3 CASO C - CEN2 SECO (2030) \* CARGA MÉDIA \* BIP G. ARANHA + OBRAS NE

#### 5.3.1 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

A Tabela 5.19 apresenta a comparação do nível de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e o ANAFAS da rede equivalente do caso C. O processo para gerar a rede equivalente levou em consideração o corte das impedâncias e transformadores de transferência acima de 30%.

Tabela 5.19 – Caso C: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

| Subestação |               |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|---------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra    | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 0          | G.AРАН-MA500  | 500         | 18509.02           | 16476.92 | 18466.05            | 16815.66 | 0.232    | -2.056 |
| 0          | IBIUNA-SP345  | 345         | 25489.53           | 24218.47 | 25326.46            | 24355.74 | 0.64     | -0.567 |
| 0          | TRIODOC-RJ500 | 500         | 31139.03           | 26938.88 | 30749.59            | 26777.79 | 1.251    | 0.598  |
| 0          | ESTREI-MG500  | 500         | 31729.54           | 28481.07 | 31509.41            | 28417.24 | 0.694    | 0.2241 |
| 0          | ARARA2-SP500  | 500         | 34513.25           | 28543.77 | 34313.48            | 28609.45 | 0.579    | -0.23  |
| 0          | XINGU--PA500  | 500         | 24289.89           | 23107.54 | 24268.15            | 23094.05 | 0.09     | 0.0584 |
| 0          | SILVAN-GO500  | 500         | 22249.61           | 21244.32 | 22146.53            | 21180.95 | 0.463    | 0.2983 |
| 1          | BESPER-MA500  | 500         | 8901.86            | 6660.07  | 8887.4              | 6665.83  | 0.162    | -0.086 |
| 1          | P.DUTR-MA500  | 500         | 19568.6            | 16813.46 | 19518.91            | 17028.54 | 0.254    | -1.279 |
| 1          | JAGUAR-MG500  | 500         | 26668.02           | 21630.51 | 26463.89            | 21545.74 | 0.765    | 0.3919 |
| 1          | EMBORC-MG500  | 500         | 22502.98           | 18912.72 | 22260.51            | 18779.73 | 1.078    | 0.7032 |
| 1          | JAGUAR-MG345  | 345         | 19011.22           | 19297.78 | 18803.68            | 19153.54 | 1.092    | 0.7474 |
| 1          | NPONTE-MG500  | 500         | 27167.34           | 21369.71 | 26904.87            | 21239.29 | 0.966    | 0.6103 |
| 1          | ARARAQ-SP440  | 440         | 28933.45           | 23270.32 | 28387.02            | 23030.85 | 1.889    | 1.0291 |
| 1          | TAUBA2-SP500  | 500         | 19306.46           | 13714.63 | 19051.99            | 13745.04 | 1.318    | -0.222 |
| 1          | SUL----SP345  | 345         | 23352.78           | 18298.14 | 23103.94            | 18226.08 | 1.066    | 0.3938 |
| 1          | INTERL-SP345  | 345         | 22636.55           | 18266.57 | 22404.8             | 18185.72 | 1.024    | 0.4426 |
| 1          | TPRET1-SP345  | 345         | 28222.26           | 28737.32 | 27886.21            | 28523.42 | 1.191    | 0.7443 |
| 1          | IBIUNA-SP500  | 500         | 21916.72           | 19018.92 | 21821.16            | 19334.41 | 0.436    | -1.659 |
| 1          | C.PAUL-SP500  | 500         | 31026.37           | 22646.52 | 30629.31            | 22634.88 | 1.28     | 0.0514 |
| 1          | ADRIA0-RJ500  | 500         | 27222.27           | 23532.93 | 26898.06            | 23372.86 | 1.191    | 0.6802 |
| 1          | ADRIAN-RJ500  | 500         | 27255.99           | 23558.87 | 26930.66            | 23398.28 | 1.194    | 0.6817 |
| 1          | RESEND-RJ500  | 500         | 14372.44           | 8994.25  | 14205.85            | 8957.91  | 1.159    | 0.404  |
| 1          | FURNAS-MG345  | 345         | 14863.27           | 12746.47 | 14610.56            | 12619.6  | 1.7      | 0.9953 |
| 1          | LCBARR-MG345  | 345         | 19486.1            | 17713.42 | 19289.03            | 17606.47 | 1.011    | 0.6038 |
| 1          | MASCAR-MG345  | 345         | 13970.04           | 10881.47 | 13645.58            | 10709.52 | 2.323    | 1.5802 |
| 1          | GUARUL-SP345  | 345         | 27080.29           | 21058.3  | 26732.72            | 20972.08 | 1.283    | 0.4094 |
| 1          | ARARAQ-SP500  | 500         | 30971.23           | 23394.08 | 30843.33            | 23479.91 | 0.413    | -0.367 |
| 1          | ITUMBI-MG500  | 500         | 24389.6            | 21839.24 | 24194.28            | 21723.43 | 0.801    | 0.5303 |
| 1          | SAMAMB-DF500  | 500         | 23662.07           | 20027.41 | 23483.85            | 19933.73 | 0.753    | 0.4678 |
| 1          | ESTREI-MG345  | 345         | 21193.51           | 19361.99 | 20904.75            | 19206.3  | 1.362    | 0.8041 |
| 1          | TRINDA-GO500  | 500         | 11443.42           | 9633.43  | 11252.98            | 9535.33  | 1.664    | 1.0183 |
| 1          | RIBEIR-SP500  | 500         | 21536.4            | 14873.84 | 21145.45            | 14670.04 | 1.815    | 1.3702 |
| 1          | N.IGUA-RJ500  | 500         | 29240.14           | 24986.95 | 28772.84            | 24748.47 | 1.598    | 0.9544 |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 1          | B.MONT-PA500 | 500         | 23918.93           | 24509.16 | 23899.31            | 24495.17 | 0.082    | 0.0571 |
| 1          | SPELAD-PA500 | 500         | 14399.89           | 10009.72 | 14252.18            | 9919.18  | 1.026    | 0.9045 |
| 1          | ARARA2-SP440 | 440         | 28849.41           | 24516.54 | 28451.82            | 24386.23 | 1.378    | 0.5315 |
| 1          | LEOPOL-MG500 | 500         | 10829.94           | 6366.05  | 10774.96            | 6353.94  | 0.508    | 0.1902 |
| 1          | NPONT3-MG500 | 500         | 29612.74           | 19464.92 | 29431.05            | 19407.48 | 0.614    | 0.2951 |
| 1          | LAGOS--RJ500 | 500         | 14862.4            | 13034.09 | 14284.57            | 12729.31 | 3.888    | 2.3383 |
| 2          | P.DUTR-MA230 | 230         | 4310.2             | 4777.75  | 4249.7              | 4734.65  | 1.404    | 0.9021 |
| 2          | BESPER-MA230 | 230         | 3697.67            | 3978.76  | 3693.47             | 3977.62  | 0.114    | 0.0287 |
| 2          | S.J.PI-PI500 | 500         | 17115.57           | 25651.46 | 16642.57            | 24943.15 | 2.764    | 2.7613 |
| 2          | IMPERA-MA500 | 500         | 21878.11           | 16319.71 | 21776.6             | 16284.43 | 0.464    | 0.2162 |
| 2          | SALOPE-MA500 | 500         | 14169.88           | 15338.25 | 14145.96            | 15321.94 | 0.169    | 0.1063 |
| 2          | MIRAND-MA500 | 500         | 13696.51           | 13769.98 | 13644.11            | 13736.3  | 0.383    | 0.2446 |
| 2          | MIRACE-TO500 | 500         | 23569.55           | 17694.36 | 23252.06            | 17573.5  | 1.347    | 0.683  |
| 2          | TUCR-2-PA500 | 500         | 22806.32           | 21022.16 | 22778.56            | 21005.9  | 0.122    | 0.0773 |
| 2          | ITACAI-PA500 | 500         | 19592.64           | 13426.84 | 19515.64            | 13389.11 | 0.393    | 0.281  |
| 2          | BDESPA-MG500 | 500         | 20707.12           | 16711.36 | 19854.95            | 16326.21 | 4.115    | 2.3047 |
| 2          | ITAJU3-MG500 | 500         | 12128.51           | 8748.17  | 11928.54            | 8672.19  | 1.649    | 0.8685 |
| 2          | PIMENT-MG345 | 345         | 11250.89           | 8246.5   | 10914.77            | 8118.72  | 2.987    | 1.5495 |
| 2          | SGOTAR-MG500 | 500         | 18891.06           | 14045.06 | 18154.22            | 13715.35 | 3.9      | 2.3475 |
| 2          | SSIMAO-MG500 | 500         | 16130.49           | 14417.66 | 16105.97            | 14404.36 | 0.152    | 0.0922 |
| 2          | VGRAND-MG345 | 345         | 8557.52            | 6922.08  | 8397.14             | 6840.04  | 1.874    | 1.1852 |
| 2          | PARACA-MG500 | 500         | 22380.87           | 15518.76 | 21977.12            | 15373.77 | 1.804    | 0.9343 |
| 2          | EMBORG-MG138 | 138         | 6629.29            | 6181.69  | 6191.11             | 5899.5   | 6.61     | 4.5649 |
| 2          | AVERML-SP440 | 440         | 15671.41           | 11950.73 | 15531.18            | 11890.21 | 0.895    | 0.5064 |
| 2          | ASSIS--SP440 | 440         | 17403.48           | 13152.97 | 17206.36            | 13070.1  | 1.133    | 0.63   |
| 2          | ARARQA-SP138 | 138         | 8043.79            | 7120.28  | 7424.4              | 6754.55  | 7.7      | 5.1365 |
| 2          | R.PRET-SP440 | 440         | 17709.7            | 13355.45 | 17312.78            | 13135.55 | 2.241    | 1.6465 |
| 2          | BJARDI-SP440 | 440         | 20180.54           | 13049.45 | 19366.18            | 13356.43 | 4.035    | -2.352 |
| 2          | EMBU---SP345 | 345         | 21522.89           | 16693.32 | 21223.66            | 16510.45 | 1.39     | 1.0955 |
| 2          | TAUBAT-SP500 | 500         | 19327.51           | 13745.41 | 19072.16            | 13776.06 | 1.321    | -0.223 |
| 2          | PIRACI-SP440 | 440         | 12402.2            | 11864.92 | 11550.31            | 11310.65 | 6.869    | 4.6715 |
| 2          | MIRAS2-SP440 | 440         | 12428.91           | 8009.22  | 11821.67            | 7739.96  | 4.886    | 3.3619 |
| 2          | ARARAS-SP440 | 440         | 14760.15           | 9134.16  | 13713.53            | 8659.48  | 7.091    | 5.1968 |
| 2          | ANHANG-SP345 | 345         | 22058.11           | 16557.25 | 21744.65            | 16387.81 | 1.421    | 1.0234 |
| 2          | NORTE--SP345 | 345         | 26442.04           | 20699.17 | 26122.33            | 20613.79 | 1.209    | 0.4125 |
| 2          | DNORD1-SP345 | 345         | 14402.9            | 9613.05  | 14103               | 9497.09  | 2.082    | 1.2063 |
| 2          | ITAPET-SP345 | 345         | 27013.72           | 24164.25 | 26559.31            | 23897.92 | 1.682    | 1.1022 |
| 2          | LESTE--SP345 | 345         | 22717.45           | 16932.72 | 22492               | 16867.47 | 0.992    | 0.3853 |
| 2          | BAIXAD-SP345 | 345         | 22288.45           | 18707.1  | 21904.83            | 18501.25 | 1.721    | 1.1004 |
| 2          | XAVANT-SP345 | 345         | 21803.73           | 17518.33 | 21581.07            | 17440.74 | 1.021    | 0.4429 |
| 2          | PIRAT2-SP345 | 345         | 21909.52           | 17812.62 | 21691.83            | 17735.47 | 0.994    | 0.4331 |
| 2          | T.PRET-SP765 | 765         | 30508.5            | 29940.59 | 30291.6             | 29826.25 | 0.711    | 0.3819 |
| 2          | T.PRET-SP500 | 500         | 24385.12           | 24951.57 | 24263.92            | 24887.37 | 0.497    | 0.2573 |
| 2          | TPRET2-SP345 | 345         | 27401.14           | 27912.7  | 27055.96            | 27689.02 | 1.26     | 0.8014 |
| 2          | BATEIA-PR500 | 500         | 28857.35           | 26601.38 | 28728.39            | 26547.77 | 0.447    | 0.2015 |
| 2          | CAMPIN-SP345 | 345         | 11652.55           | 11124.53 | 11144.88            | 11438.24 | 4.357    | -2.82  |
| 2          | LORENA-SP500 | 500         | 21740.51           | 14659.57 | 21450.96            | 14598.17 | 1.332    | 0.4188 |
| 2          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 16943.99           | 15969.32 | 16704.52            | 15820.01 | 1.413    | 0.935  |
| 2          | ANGRA--RJ500 | 500         | 17794.45           | 14023.59 | 17686.87            | 13964.2  | 0.605    | 0.4235 |
| 2          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 21747.09           | 16903.64 | 21380.45            | 16732.95 | 1.686    | 1.0098 |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 2          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 17549.55           | 17807.74 | 17393.41            | 17699.54 | 0.89     | 0.6076 |
| 2          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 18146.62           | 13655.92 | 18019.95            | 13607.43 | 0.698    | 0.3551 |
| 2          | MASCAR-MG138 | 138         | 6843.51            | 6170.82  | 6360.14             | 5861.64  | 7.063    | 5.0104 |
| 2          | POCOS--MG500 | 500         | 13132.47           | 9153.88  | 13063.22            | 9120.97  | 0.527    | 0.3595 |
| 2          | POCOS--MG345 | 345         | 15134.81           | 12672.29 | 14504.4             | 12306.61 | 4.165    | 2.8857 |
| 2          | MARIMB-MG500 | 500         | 26067.41           | 21078.73 | 25929.24            | 21029.45 | 0.53     | 0.2338 |
| 2          | ITUMBI-MG345 | 345         | 15978.86           | 15386.57 | 15602.86            | 15136.1  | 2.353    | 1.6278 |
| 2          | SAMAMB-DF345 | 345         | 18107.11           | 16924.79 | 17880.8             | 16783.74 | 1.25     | 0.8334 |
| 2          | SMESA1-GO500 | 500         | 21506.26           | 17329.82 | 21307.22            | 17241.53 | 0.925    | 0.5095 |
| 2          | ASSIS--SP500 | 500         | 21430.49           | 15183.34 | 21349.37            | 15151.71 | 0.379    | 0.2083 |
| 2          | RVERDN-GO500 | 500         | 15613.08           | 23240.33 | 15238.54            | 22686.96 | 2.399    | 2.3811 |
| 2          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 21437.61           | 14580.98 | 21273.77            | 14533.57 | 0.764    | 0.3251 |
| 2          | TRINDA-GO230 | 230         | 9275.39            | 8713.35  | 9014.77             | 8549.52  | 2.81     | 1.8802 |
| 2          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 14753.96           | 13308.33 | 14236.51            | 13006.41 | 3.507    | 2.2687 |
| 2          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 13287.84           | 11882.89 | 13166.21            | 11816.03 | 0.915    | 0.5627 |
| 2          | MARIM2-MG500 | 500         | 26284.7            | 20651.79 | 26151.25            | 20612.36 | 0.508    | 0.1909 |
| 2          | BATEIA-PR525 | 525         | 29219.55           | 27003.41 | 29086.75            | 26946.94 | 0.454    | 0.2091 |
| 2          | PGROSS-PR525 | 525         | 28551.84           | 25087.69 | 28439.65            | 25031.12 | 0.393    | 0.2255 |
| 2          | CRTEUS-CE500 | 500         | 7993.38            | 9085.01  | 7676.41             | 8818.14  | 3.965    | 2.9375 |
| 2          | TIANG2-CE500 | 500         | 13275.82           | 12691.21 | 12905.9             | 12530.75 | 2.786    | 1.2643 |
| 2          | XINGU--PA230 | 230         | 5129.27            | 5043.02  | 5128.5              | 5042.52  | 0.015    | 0.0099 |
| 2          | SCAETA-SP345 | 345         | 22856.81           | 18070.1  | 22621.24            | 18001.88 | 1.031    | 0.3775 |
| 2          | MRAGUD-SP500 | 500         | 13054.07           | 9188.17  | 12263.89            | 8780.1   | 6.053    | 4.4413 |
| 2          | GOIANI-GO230 | 230         | 5328.01            | 3997.11  | 5069.9              | 3819.71  | 4.844    | 4.4382 |
| 2          | MALGR2-MG345 | 345         | 7323.98            | 5748.84  | 6955.55             | 5575.37  | 5.03     | 3.0175 |
| 2          | NPONTE-MG345 | 345         | 5632.32            | 5219.27  | 5215.82             | 4950.71  | 7.395    | 5.1455 |
| 2          | GVALA6-MG500 | 500         | 20699.97           | 16741.42 | 20043.23            | 16445.07 | 3.173    | 1.7702 |
| 2          | TERES--PI230 | 230         | 5179.89            | 5662.36  | 5073.7              | 5641.9   | 2.05     | 0.3613 |
| 2          | B.ESPE-PI230 | 230         | 3421.12            | 3642.55  | 3417.62             | 3641.36  | 0.102    | 0.0327 |
| 2          | MIRAND-MA230 | 230         | 5934.89            | 6751.4   | 5925.08             | 6743.09  | 0.165    | 0.1231 |
| 2          | SLUIS2-MA230 | 230         | 8857.93            | 13229.38 | 8827.13             | 13183.58 | 0.348    | 0.3462 |
| 2          | SLUIS2-MA500 | 500         | 10467.06           | 14116.46 | 10422.45            | 14062.32 | 0.426    | 0.3835 |
| 2          | ACAILA-MA500 | 500         | 17084.22           | 10342.55 | 17038               | 10332.24 | 0.271    | 0.0997 |
| 2          | ESTREI-MA500 | 500         | 6090.47            | 4652.35  | 6083.82             | 4649.79  | 0.109    | 0.055  |
| 2          | COLINA-TO500 | 500         | 23132.13           | 14852.02 | 22895.6             | 14786.71 | 1.023    | 0.4397 |
| 2          | TUCR-1-PA500 | 500         | 17843.29           | 19111.76 | 17821.1             | 19094.38 | 0.124    | 0.0909 |
| 2          | V.COND-PA500 | 500         | 8418.96            | 9889.3   | 8415.6              | 9886.23  | 0.04     | 0.031  |
| 2          | MARABA-PA500 | 500         | 23070.81           | 17185.51 | 22965.11            | 17119.29 | 0.458    | 0.3853 |
| 2          | XAVANT-GO230 | 230         | 7991.46            | 6804.17  | 7686.65             | 6626.46  | 3.814    | 2.6118 |
| 2          | CARAJA-GO230 | 230         | 7018.69            | 5959.18  | 6675.23             | 5761.66  | 4.894    | 3.3145 |
| 2          | PIRAP2-MG500 | 500         | 23569.45           | 19062.22 | 22951.23            | 18787.47 | 2.623    | 1.4413 |
| 2          | I.SOLT-SP440 | 440         | 23200.27           | 22269.76 | 22711.58            | 21946.76 | 2.106    | 1.4504 |
| 2          | AVERME-SP500 | 500         | 14317.6            | 10815.09 | 14251.56            | 10786.05 | 0.461    | 0.2685 |
| 2          | S.BARB-SP440 | 440         | 14820.37           | 22068.38 | 13669.95            | 20366.67 | 7.762    | 7.7111 |
| 2          | TAUBAT-SP440 | 440         | 15992.84           | 12479.12 | 15556.45            | 12419.21 | 2.729    | 0.4801 |
| 2          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 3330.13            | 2972.75  | 3173.43             | 2871.6   | 4.706    | 3.4026 |
| 2          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 9067.83            | 7570.83  | 8896.24             | 7482.55  | 1.892    | 1.1661 |
| 2          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 9174.41            | 8277.46  | 8845.66             | 8076.34  | 3.583    | 2.4297 |
| 2          | JACARE-RJ345 | 345         | 11185.46           | 9641.74  | 11044.59            | 9555.11  | 1.259    | 0.8985 |
| 2          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 10848.91           | 9296     | 10805.23            | 9274.37  | 0.403    | 0.2327 |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |        |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|--------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f  |
| 2          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 8750.19            | 7021.5   | 8542.49             | 6916.06  | 2.374    | 1.5017 |
| 2          | ITUTIN-MG345 | 345         | 9375.81            | 7698.22  | 8835.66             | 7441.44  | 5.761    | 3.3356 |
| 2          | PCOLOM-MG345 | 345         | 7921.66            | 5963.41  | 7477.55             | 5714.03  | 5.606    | 4.1818 |
| 2          | MARIMB-MG345 | 345         | 5993.98            | 5588.83  | 5923.89             | 5546.06  | 1.169    | 0.7653 |
| 2          | SAMAMB-DF138 | 138         | 8410.5             | 8137.11  | 8355.86             | 8101.44  | 0.65     | 0.4384 |
| 2          | CORUMB-GO345 | 345         | 5360.92            | 4937.85  | 5234.54             | 4856.84  | 2.357    | 1.6406 |
| 2          | BANDEI-GO345 | 345         | 9178.4             | 8664.1   | 8930.28             | 8496.26  | 2.703    | 1.9372 |
| 2          | BR.SUL-DF345 | 345         | 15243.87           | 14497.3  | 14998.13            | 14332.86 | 1.612    | 1.1343 |
| 2          | LONDRI-PR500 | 500         | 21587.19           | 21253.29 | 21412.63            | 21138.69 | 0.809    | 0.5392 |
| 2          | SMESA2-GO500 | 500         | 18506.1            | 11548.45 | 18371.86            | 11513.25 | 0.725    | 0.3048 |
| 2          | LUZIAN-GO500 | 500         | 21855.65           | 29766.44 | 21637.73            | 29495.76 | 0.997    | 0.9093 |
| 2          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 8478.36            | 5950.07  | 8309.09             | 5888.55  | 1.996    | 1.0339 |
| 2          | CSA----RJ500 | 500         | 17175.49           | 11964.84 | 17063.22            | 11928.09 | 0.654    | 0.3071 |
| 2          | JURUPA-PA500 | 500         | 14523.92           | 11987.24 | 14517.97            | 11984.56 | 0.041    | 0.0224 |
| 2          | PARNAI-PI500 | 500         | 10177.31           | 15262.09 | 9927.23             | 14887.15 | 2.457    | 2.4567 |
| 2          | BACABE-MA500 | 500         | 11598.8            | 12774.69 | 11537.41            | 12725.45 | 0.529    | 0.3854 |
| 2          | MARITU-PA500 | 500         | 7003.69            | 8524.04  | 7001.37             | 8521.75  | 0.033    | 0.0269 |
| 2          | BLESTE-DF500 | 500         | 11770.64           | 9506.95  | 11687.56            | 9467.73  | 0.706    | 0.4125 |
| 2          | PIRINE-GO345 | 345         | 6787.86            | 4503.68  | 6696.7              | 4473.7   | 1.343    | 0.6657 |
| 2          | PNEVES-MA500 | 500         | 2704.99            | 1756.93  | 2702.95             | 1756.37  | 0.075    | 0.0319 |

### 5.3.2 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.20 apresenta a comparação da potência de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.20 – Caso C: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

#### ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |     |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|-----|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F  |
| 14921         | SILVAN-GO500 | 500         | 0          | 22248        | 21218 | 22385       | 22593 | 1%       | 6%  |
| 546           | G.AРАН-MA500 | 500         | 0          | 18490        | 16454 | 17965       | 17459 | -3%      | 6%  |
| 3691          | IBIUNA-SP345 | 345         | 0          | 25492        | 24213 | 24454       | 24490 | -4%      | 1%  |
| 10008         | XINGU--PA500 | 500         | 0          | 24292        | 23106 | 23167       | 22966 | -5%      | -1% |
| 4291          | TRIODC-RJ500 | 500         | 0          | 31142        | 26942 | 29382       | 26870 | -6%      | 0%  |
| 4302          | ESTREI-MG500 | 500         | 0          | 31731        | 28475 | 29870       | 27708 | -6%      | -3% |
| 5202          | ARARA2-SP500 | 500         | 0          | 34511        | 28267 | 31856       | 27335 | -8%      | -3% |
| 529           | BESPER-MA500 | 500         | 1          | 8894         | 6625  | 9378        | 7107  | 5%       | 7%  |
| 38950         | LAGOS--RJ500 | 500         | 1          | 14861        | 13034 | 15120       | 13631 | 2%       | 5%  |
| 11528         | TERES4-PI500 | 500         | 1          | 13969        | 12055 | 14178       | 12510 | 1%       | 4%  |
| 528           | TERES2-PI500 | 500         | 1          | 13657        | 12731 | 13788       | 13149 | 1%       | 3%  |
| 4303          | TRINDA-GO500 | 500         | 1          | 11440        | 9318  | 11484       | 9411  | 0%       | 1%  |
| 1509          | EMBORG-MG500 | 500         | 1          | 22499        | 18905 | 22353       | 19207 | -1%      | 2%  |
| 3782          | RESEND-RJ500 | 500         | 1          | 14376        | 8998  | 14272       | 9177  | -1%      | 2%  |
| 38927         | LEOPOL-MG500 | 500         | 1          | 10834        | 6365  | 10694       | 6133  | -1%      | -4% |
| 3875          | SAMAMB-DF500 | 500         | 1          | 23660        | 19702 | 23212       | 19807 | -2%      | 1%  |
| 3860          | ITUMBI-MG500 | 500         | 1          | 24387        | 21798 | 23751       | 21478 | -3%      | -1% |
| 4986          | SPELAD-PA500 | 500         | 1          | 14393        | 10011 | 14005       | 9249  | -3%      | -8% |
| 538           | P.DUTR-MA500 | 500         | 1          | 19546        | 16792 | 18973       | 17442 | -3%      | 4%  |
| 1511          | JAGUAR-MG345 | 345         | 1          | 19008        | 19295 | 18432       | 18998 | -3%      | -2% |
| 1512          | NPONTE-MG500 | 500         | 1          | 27167        | 21365 | 26327       | 21146 | -3%      | -1% |
| 6628          | BATEIA-PR525 | 525         | 1          | 29217        | 27007 | 28254       | 26391 | -3%      | -2% |
| 1488          | JAGUAR-MG500 | 500         | 1          | 26665        | 21633 | 25778       | 21394 | -3%      | -1% |
| 3690          | IBIUNA-SP500 | 500         | 1          | 21919        | 19018 | 21186       | 19175 | -3%      | 1%  |
| 2929          | INTERL-SP345 | 345         | 1          | 22635        | 18214 | 21730       | 18372 | -4%      | 1%  |
| 3727          | ADRIA0-RJ500 | 500         | 1          | 27219        | 23530 | 26014       | 23466 | -4%      | 0%  |
| 3728          | ADRIAN-RJ500 | 500         | 1          | 27254        | 23556 | 26043       | 23491 | -4%      | 0%  |
| 4942          | B.MONT-PA500 | 500         | 1          | 23920        | 24509 | 22855       | 24087 | -4%      | -2% |
| 3810          | MASCAR-MG345 | 345         | 1          | 13971        | 10882 | 13320       | 10614 | -5%      | -2% |
| 3946          | ESTREI-MG345 | 345         | 1          | 21195        | 19361 | 20133       | 18774 | -5%      | -3% |
| 3809          | LCBARR-MG345 | 345         | 1          | 19486        | 17712 | 18455       | 17082 | -5%      | -4% |
| 38932         | NPONT3-MG500 | 500         | 1          | 29609        | 19451 | 28019       | 18508 | -5%      | -5% |
| 4326          | N.IGUA-RJ500 | 500         | 1          | 29237        | 24985 | 27542       | 24599 | -6%      | -2% |
| 2662          | TAUBA2-SP500 | 500         | 1          | 19304        | 13709 | 18145       | 13052 | -6%      | -5% |
| 3808          | FURNAS-MG345 | 345         | 1          | 14861        | 12746 | 13969       | 12196 | -6%      | -4% |
| 2926          | SUL----SP345 | 345         | 1          | 23353        | 18279 | 21932       | 17752 | -6%      | -3% |
| 3720          | C.PAUL-SP500 | 500         | 1          | 31030        | 22638 | 29071       | 21605 | -6%      | -5% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |      |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F   |
| 3852          | ARARAQ-SP500 | 500         | 1          | 30969        | 23235 | 28935       | 22600 | -7%      | -3%  |
| 3831          | GUARUL-SP345 | 345         | 1          | 27081        | 21028 | 25227       | 20556 | -7%      | -2%  |
| 3670          | TPRET1-SP345 | 345         | 1          | 28223        | 28725 | 26258       | 27523 | -7%      | -4%  |
| 4307          | RIBEIR-SP500 | 500         | 1          | 21538        | 14800 | 19940       | 13902 | -7%      | -6%  |
| 4322          | F.DIAS-SP500 | 500         | 1          | 26293        | 19719 | 24102       | 18352 | -8%      | -7%  |
| 3717          | ITATIB-SP500 | 500         | 1          | 22465        | 18524 | 20490       | 17343 | -9%      | -6%  |
| 5203          | ARARA2-SP440 | 440         | 1          | 28846        | 24189 | 26306       | 22770 | -9%      | -6%  |
| 2630          | ARARAQ-SP440 | 440         | 1          | 28937        | 22772 | 26265       | 21322 | -9%      | -6%  |
| 537           | S.J.PI-PI500 | 500         | 2          | 17000        | 14263 | 19448       | 16513 | 14%      | 16%  |
| 12905         | TIANG2-CE500 | 500         | 2          | 13250        | 12557 | 15089       | 14577 | 14%      | 16%  |
| 11580         | CRTEUS-CE500 | 500         | 2          | 7967         | 7586  | 7863        | 9077  | -1%      | 20%  |
| 38921         | GVALA6-MG500 | 500         | 2          | 20698        | 16740 | 22112       | 18211 | 7%       | 9%   |
| 564           | SALOPE-MA500 | 500         | 2          | 14160        | 15303 | 15082       | 16539 | 7%       | 8%   |
| 571           | MIRACE-TO500 | 500         | 2          | 23556        | 17693 | 24618       | 18432 | 5%       | 4%   |
| 565           | MIRAND-MA500 | 500         | 2          | 13683        | 13319 | 14215       | 14130 | 4%       | 6%   |
| 329           | BESPER-MA230 | 230         | 2          | 3697         | 3976  | 3786        | 4206  | 2%       | 6%   |
| 3895          | SMESA1-GO500 | 500         | 2          | 21503        | 17277 | 21940       | 17789 | 2%       | 3%   |
| 13502         | XINGU--PA230 | 230         | 2          | 5131         | 5043  | 5213        | 5527  | 2%       | 10%  |
| 7015          | PGROSS-PR525 | 525         | 2          | 28553        | 25088 | 28705       | 25402 | 1%       | 1%   |
| 1514          | SSIMAO-MG500 | 500         | 2          | 16134        | 14419 | 16146       | 14483 | 0%       | 0%   |
| 328           | TERES2-PI230 | 230         | 2          | 8210         | 9218  | 8209        | 9335  | 0%       | 1%   |
| 1503          | SGOTAR-MG500 | 500         | 2          | 18888        | 14038 | 18834       | 14282 | 0%       | 2%   |
| 38902         | MALGR2-MG345 | 345         | 2          | 7326         | 5749  | 7274        | 5896  | -1%      | 3%   |
| 4282          | ASSIS--SP500 | 500         | 2          | 21434        | 15069 | 21263       | 14796 | -1%      | -2%  |
| 3781          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 2          | 18143        | 13657 | 17962       | 13930 | -1%      | 2%   |
| 539           | IMPERA-MA500 | 500         | 2          | 21867        | 16316 | 21576       | 16024 | -1%      | -2%  |
| 1523          | PARACA-MG500 | 500         | 2          | 22378        | 15363 | 22072       | 15279 | -1%      | -1%  |
| 1485          | BDESPA-MG500 | 500         | 2          | 20707        | 16714 | 20401       | 16964 | -1%      | 1%   |
| 1486          | ITAJU3-MG500 | 500         | 2          | 12124        | 8747  | 11900       | 8687  | -2%      | -1%  |
| 4288          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 2          | 21434        | 14584 | 21005       | 14837 | -2%      | 2%   |
| 1517          | VGRAND-MG345 | 345         | 2          | 8557         | 6920  | 8368        | 6864  | -2%      | -1%  |
| 3745          | ANGRA--RJ500 | 500         | 2          | 17797        | 14021 | 17354       | 13930 | -2%      | -1%  |
| 3876          | SAMAMB-DF345 | 345         | 2          | 18106        | 16744 | 17621       | 16617 | -3%      | -1%  |
| 912           | ITACAI-PA500 | 500         | 2          | 19589        | 13423 | 19056       | 12903 | -3%      | -4%  |
| 4285          | RVERDN-GO500 | 500         | 2          | 15614        | 14385 | 15189       | 12454 | -3%      | -13% |
| 238           | P.DUTR-MA230 | 230         | 2          | 4310         | 4776  | 4190        | 4689  | -3%      | -2%  |
| 3759          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 2          | 17546        | 17805 | 17048       | 17660 | -3%      | -1%  |
| 4304          | TRINDA-GO230 | 230         | 2          | 9274         | 8561  | 9000        | 8416  | -3%      | -2%  |
| 3861          | ITUMBI-MG345 | 345         | 2          | 15979        | 15375 | 15487       | 15059 | -3%      | -2%  |
| 4328          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 2          | 13290        | 11885 | 12868       | 11739 | -3%      | -1%  |
| 3696          | BATEIA-PR500 | 500         | 2          | 28856        | 26604 | 27894       | 25995 | -3%      | -2%  |
| 4325          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 2          | 14755        | 13309 | 14255       | 13238 | -3%      | -1%  |
| 3816          | POCOS--MG500 | 500         | 2          | 13129        | 9145  | 12671       | 8887  | -3%      | -3%  |
| 3702          | LORENA-SP500 | 500         | 2          | 21737        | 14653 | 20922       | 14355 | -4%      | -2%  |
| 2933          | XAVANT-SP345 | 345         | 2          | 21805        | 17473 | 20984       | 17646 | -4%      | 1%   |
| 2971          | PIRAT2-SP345 | 345         | 2          | 21912        | 17765 | 21085       | 17932 | -4%      | 1%   |
| 1500          | PIMENT-MG345 | 345         | 2          | 11252        | 8246  | 10796       | 8128  | -4%      | -1%  |
| 2645          | EMBU---SP345 | 345         | 2          | 21524        | 16570 | 20599       | 16294 | -4%      | -2%  |
| 3853          | MARIMB-MG500 | 500         | 2          | 26067        | 21018 | 24915       | 20130 | -4%      | -4%  |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |      |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F   |
| 4598          | MARIM2-MG500 | 500         | 2          | 26284        | 20577 | 25103       | 19664 | -4%      | -4%  |
| 2900          | ANHANG-SP345 | 345         | 2          | 22056        | 16511 | 21058       | 16404 | -5%      | -1%  |
| 3729          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 2          | 16947        | 15967 | 16167       | 15620 | -5%      | -2%  |
| 1744          | EMBORC-MG138 | 138         | 2          | 6628         | 6181  | 6282        | 6005  | -5%      | -3%  |
| 2618          | AVERML-SP440 | 440         | 2          | 15669        | 11950 | 14834       | 11380 | -5%      | -5%  |
| 596           | TUCR-2-PA500 | 500         | 2          | 22802        | 21018 | 21551       | 20217 | -5%      | -4%  |
| 38877         | GOIANI-GO230 | 230         | 2          | 5326         | 3980  | 5015        | 3843  | -6%      | -3%  |
| 3669          | T.PRET-SP500 | 500         | 2          | 24387        | 24950 | 22928       | 23836 | -6%      | -4%  |
| 2915          | LESTE--SP345 | 345         | 2          | 22719        | 16923 | 21348       | 16622 | -6%      | -2%  |
| 2655          | TAUBAT-SP500 | 500         | 2          | 19330        | 13735 | 18162       | 13061 | -6%      | -5%  |
| 2624          | ASSIS--SP440 | 440         | 2          | 17406        | 12986 | 16342       | 12156 | -6%      | -6%  |
| 2909          | DNORD1-SP345 | 345         | 2          | 14401        | 9609  | 13510       | 9267  | -6%      | -4%  |
| 3668          | T.PRET-SP765 | 765         | 2          | 30502        | 29932 | 28502       | 28621 | -7%      | -4%  |
| 2904          | NORTE--SP345 | 345         | 2          | 26442        | 20675 | 24703       | 20230 | -7%      | -2%  |
| 2919          | BAIXAD-SP345 | 345         | 2          | 22289        | 18698 | 20747       | 17907 | -7%      | -4%  |
| 3671          | TPRET2-SP345 | 345         | 2          | 27404        | 27900 | 25495       | 26714 | -7%      | -4%  |
| 2913          | ITAPET-SP345 | 345         | 2          | 27016        | 24141 | 24968       | 22936 | -8%      | -5%  |
| 38874         | MRAGUD-SP500 | 500         | 2          | 13051        | 9180  | 11970       | 8644  | -8%      | -6%  |
| 2632          | R.PRET-SP440 | 440         | 2          | 17711        | 13276 | 16203       | 12300 | -9%      | -7%  |
| 3748          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 2          | 21746        | 16905 | 19831       | 16089 | -9%      | -5%  |
| 3700          | CAMPIN-SP500 | 500         | 2          | 22950        | 18031 | 20928       | 16896 | -9%      | -6%  |
| 38908         | NPONTE-MG345 | 345         | 2          | 5635         | 5217  | 5113        | 4859  | -9%      | -7%  |
| 3811          | MASCAR-MG138 | 138         | 2          | 6843         | 6172  | 6199        | 5734  | -9%      | -7%  |
| 30955         | SCAETA-SP345 | 345         | 2          | 22857        | 18052 | 20694       | 16890 | -9%      | -6%  |
| 4321          | F.DIAS-SP440 | 440         | 2          | 23587        | 17605 | 21323       | 16205 | -10%     | -8%  |
| 2575          | ITATIB-SP138 | 138         | 2          | 9119         | 8966  | 8155        | 8142  | -11%     | -9%  |
| 3701          | CAMPIN-SP345 | 345         | 2          | 11652        | 11121 | 10400       | 10173 | -11%     | -9%  |
| 3817          | POCOS--MG345 | 345         | 2          | 15136        | 12668 | 13384       | 11517 | -12%     | -9%  |
| 2670          | MIRAS2-SP440 | 440         | 2          | 12430        | 7994  | 10954       | 7134  | -12%     | -11% |
| 3616          | LAGOS--RJ345 | 345         | 2          | 10780        | 10170 | 9458        | 9307  | -12%     | -8%  |
| 2638          | BJARDI-SP440 | 440         | 2          | 20180        | 12399 | 17668       | 11143 | -12%     | -10% |
| 2673          | ARARAS-SP440 | 440         | 2          | 14762        | 9046  | 12799       | 8109  | -13%     | -10% |
| 2631          | ARARAQ-SP138 | 138         | 2          | 8043         | 7085  | 6923        | 6276  | -14%     | -11% |
| 2669          | PIRACI-SP440 | 440         | 2          | 12399        | 8696  | 10650       | 7724  | -14%     | -11% |
| 28508         | RESEND-RJ138 | 138         | 2          | 2883         | 2770  | 2346        | 2385  | -19%     | -14% |
| 12901         | PARNAI-PI500 | 500         | 2          | 10141        | 11163 | 11586       | 12946 | 14%      | 16%  |
| 55100         | PNEVES-MA500 | 500         | 2          | 2702         | 1749  | 3059        | 1902  | 13%      | 9%   |
| 2611          | I.SOLT-SP440 | 440         | 2          | 23198        | 22246 | 25093       | 24375 | 8%       | 10%  |
| 231           | MIRAND-MA230 | 230         | 2          | 5932         | 6697  | 6382        | 7274  | 8%       | 9%   |
| 4281          | LONDRI-PR500 | 500         | 2          | 21590        | 21244 | 23131       | 22963 | 7%       | 8%   |
| 570           | ESTREI-MA500 | 500         | 2          | 6088         | 4651  | 6508        | 4992  | 7%       | 7%   |
| 532           | SLUIS2-MA500 | 500         | 2          | 10462        | 11865 | 11046       | 12714 | 6%       | 7%   |
| 13103         | BACABE-MA500 | 500         | 2          | 11587        | 11683 | 12233       | 12554 | 6%       | 7%   |
| 1525          | PIRAP2-MG500 | 500         | 2          | 23565        | 19027 | 24332       | 20126 | 3%       | 6%   |
| 332           | SLUIS2-MA230 | 230         | 2          | 8852         | 10784 | 9117        | 11217 | 3%       | 4%   |
| 591           | COLINA-TO500 | 500         | 2          | 23114        | 14844 | 23736       | 15067 | 3%       | 2%   |
| 229           | B.ESPE-PI230 | 230         | 2          | 3422         | 3641  | 3509        | 3904  | 3%       | 7%   |
| 35351         | BLESTE-DF500 | 500         | 2          | 11769        | 8331  | 12018       | 8689  | 2%       | 4%   |
| 4298          | SMESA2-GO500 | 500         | 2          | 18507        | 11458 | 18410       | 11445 | -1%      | 0%   |

| IDENTIFICAÇÃO |              |             |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |      |
|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|------|
| BARRA         | NOME BARRA   | Tensão (kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F   |
| 4300          | LUZIAN-GO500 | 500         | 2          | 21850        | 17199 | 21708       | 17445 | -1%      | 1%   |
| 559           | ACAILA-MA500 | 500         | 2          | 17078        | 10340 | 16924       | 10078 | -1%      | -3%  |
| 3750          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 2          | 9174         | 8277  | 9082        | 8378  | -1%      | 1%   |
| 3908          | CORUMB-GO345 | 345         | 2          | 5360         | 4936  | 5304        | 4957  | -1%      | 0%   |
| 3854          | MARIMB-MG345 | 345         | 2          | 5994         | 5587  | 5927        | 5524  | -1%      | -1%  |
| 228           | TERES--PI230 | 230         | 2          | 5179         | 5661  | 5108        | 5653  | -1%      | 0%   |
| 3877          | SAMAMB-DF138 | 138         | 2          | 8411         | 8100  | 8281        | 8041  | -2%      | -1%  |
| 2617          | AVERME-SP500 | 500         | 2          | 14315        | 10817 | 14062       | 10636 | -2%      | -2%  |
| 3749          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 2          | 9069         | 7570  | 8872        | 7620  | -2%      | 1%   |
| 3919          | BR.SUL-DF345 | 345         | 2          | 15244        | 14419 | 14843       | 14299 | -3%      | -1%  |
| 4537          | CSA----RJ500 | 500         | 2          | 17173        | 11968 | 16677       | 11992 | -3%      | 0%   |
| 3779          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 2          | 10849        | 9296  | 10504       | 9123  | -3%      | -2%  |
| 597           | TUCR-1-PA500 | 500         | 2          | 17840        | 19113 | 17251       | 18700 | -3%      | -2%  |
| 599           | MARABA-PA500 | 500         | 2          | 23062        | 17182 | 22170       | 16230 | -4%      | -6%  |
| 10009         | JURUPA-PA500 | 500         | 2          | 14523        | 11986 | 13866       | 11473 | -5%      | -4%  |
| 3769          | JACARE-RJ345 | 345         | 2          | 11186        | 9645  | 10648       | 9356  | -5%      | -3%  |
| 35370         | PIRINE-GO345 | 345         | 2          | 6788         | 4500  | 6456        | 4378  | -5%      | -3%  |
| 1183          | XAVANT-GO230 | 230         | 2          | 7991         | 6772  | 7595        | 6614  | -5%      | -2%  |
| 1202          | CARAJA-GO230 | 230         | 2          | 7019         | 5944  | 6639        | 5798  | -5%      | -2%  |
| 4320          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 2          | 8479         | 5952  | 8018        | 5742  | -5%      | -4%  |
| 3842          | PCOLOM-MG345 | 345         | 2          | 7924         | 5964  | 7492        | 5764  | -5%      | -3%  |
| 3783          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 2          | 8748         | 7021  | 8176        | 6669  | -7%      | -5%  |
| 3807          | ITUTIN-MG345 | 345         | 2          | 9376         | 7697  | 8667        | 7331  | -8%      | -5%  |
| 3909          | BANDEI-GO345 | 345         | 2          | 9178         | 8653  | 8466        | 8153  | -8%      | -6%  |
| 2656          | TAUBAT-SP440 | 440         | 2          | 15997        | 12476 | 14704       | 11574 | -8%      | -7%  |
| 3747          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 2          | 3330         | 2973  | 3055        | 2770  | -8%      | -7%  |
| 598           | V.COND-PA500 | 500         | 2          | 8418         | 9890  | 7229        | 8520  | -14%     | -14% |
| 14102         | MARITU-PA500 | 500         | 2          | 7006         | 8522  | 6002        | 7346  | -14%     | -14% |
| 2634          | S.BARB-SP440 | 440         | 2          | 14823        | 11332 | 12519       | 9879  | -16%     | -13% |
| 1194          | FIRMIN-GO230 | 230         | 2          | 2514         | 1693  | 2120        | 1473  | -16%     | -13% |

### 5.3.3 Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.21 apresenta a comparação das tensões da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.13 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.21 – Caso C: Comparação das Tensões - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 5202       | ARARA2-SP500 | 0          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.35               |
| 14921      | SILVAN-GO500 | 0          | 1.10         | 1.10    | 0.00               | 0.39               |
| 4302       | ESTREI-MG500 | 0          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.12               |
| 4291       | TRIODC-RJ500 | 0          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.02               |
| 3691       | IBIUNA-SP345 | 0          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.46               |
| 4322       | F.DIAS-SP500 | 1          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.45               |
| 3717       | ITATIB-SP500 | 1          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.17               |
| 2662       | TAUBA2-SP500 | 1          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.33               |
| 5203       | ARARA2-SP440 | 1          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.10               |
| 3852       | ARARAQ-SP500 | 1          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.13               |
| 38932      | NPONT3-MG500 | 1          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.42               |
| 1512       | NPONTE-MG500 | 1          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.05               |
| 3860       | ITUMBI-MG500 | 1          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.40               |
| 3875       | SAMAMB-DF500 | 1          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.33               |
| 4303       | TRINDA-GO500 | 1          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.19               |
| 1488       | JAGUAR-MG500 | 1          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.01               |
| 1512       | NPONTE-MG500 | 1          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.05               |
| 3946       | ESTREI-MG345 | 1          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.07               |
| 3720       | C.PAUL-SP500 | 1          | 1.08         | 1.09    | 0.01               | 0.47               |
| 3782       | RESEND-RJ500 | 1          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.31               |
| 38927      | LEOPOL-MG500 | 1          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.11               |
| 38950      | LAGOS--RJ500 | 1          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.02               |
| 3728       | ADRIAN-RJ500 | 1          | 1.07         | 1.08    | 0.01               | 0.47               |
| 4326       | N.IGUA-RJ500 | 1          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.16               |
| 2929       | INTERL-SP345 | 1          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.39               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 3670       | TPRET1-SP345 | 1          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.22               |
| 2926       | SUL----SP345 | 1          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.25               |
| 3690       | IBIUNA-SP500 | 1          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.10               |
| 3717       | ITATIB-SP500 | 1          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.17               |
| 3700       | CAMPIN-SP500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.28               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.25               |
| 4282       | ASSIS--SP500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.28               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.25               |
| 2628       | BAURU--SP440 | 2          | 1.01         | 1.01    | 0.00               | 0.21               |
| 7027       | P.GROS-PR500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.41               |
| 2634       | S.BARB-SP440 | 2          | 1.00         | 1.00    | 0.00               | 0.17               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.41               |
| 3853       | MARIMB-MG500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.32               |
| 3876       | SAMAMB-DF345 | 2          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.20               |
| 4304       | TRINDA-GO230 | 2          | 1.04         | 1.05    | 0.01               | 0.57               |
| 1485       | BDESPA-MG500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.22               |
| 2638       | BJARDI-SP440 | 2          | 1.00         | 1.00    | 0.00               | 0.19               |
| 3807       | ITUTIN-MG345 | 2          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.20               |
| 2655       | TAUBAT-SP500 | 2          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.34               |
| 3808       | FURNAS-MG345 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.39               |
| 3811       | MASCAR-MG138 | 2          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.16               |
| 1503       | SGOTAR-MG500 | 2          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.20               |
| 3810       | MASCAR-MG345 | 2          | 1.03         | 1.04    | 0.01               | 0.49               |
| 4321       | F.DIAS-SP440 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.18               |
| 3729       | ADRIAN-RJ345 | 2          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.42               |
| 3745       | ANGRA--RJ500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.16               |
| 2656       | TAUBAT-SP440 | 2          | 1.01         | 1.01    | 0.00               | 0.13               |
| 3671       | TPRET2-SP345 | 2          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.01               |
| 2900       | ANHANG-SP345 | 2          | 1.02         | 1.02    | 0.00               | 0.00               |
| 2645       | EMBU---SP345 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.15               |
| 2919       | BAIXAD-SP345 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.15               |
| 3701       | CAMPIN-SP345 | 2          | 1.04         | 1.04    | 0.00               | 0.31               |
| 3696       | BATEIA-PR500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.41               |
| 2915       | LESTE--SP345 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.10               |
| 3668       | T.PRET-SP765 | 2          | 0.98         | 0.98    | 0.00               | 0.04               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 3669       | T.PRET-SP500 | 2          | 1.10         | 1.10    | 0.00               | 0.12               |

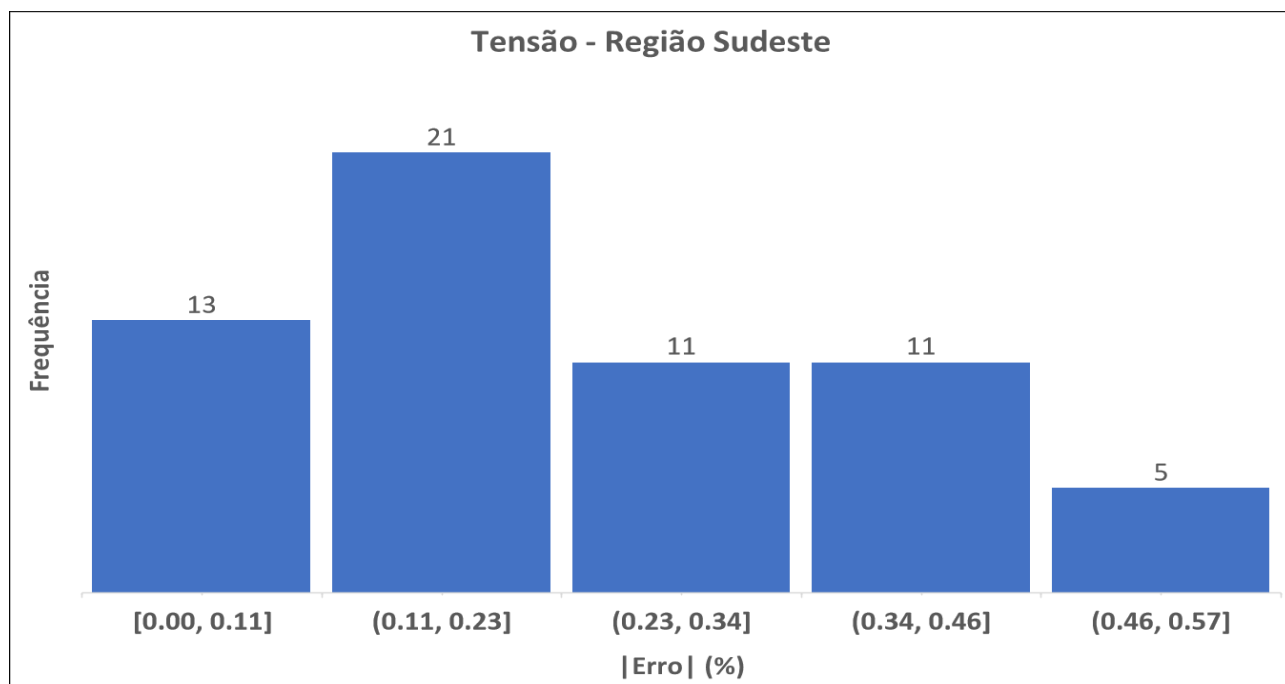


Figura 5.13 – Caso C: Comparação das Tensões – SE

A Tabela 5.22 apresenta a comparação das tensões da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.14 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.22 – Caso C: Comparação das Tensões - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 10008      | XINGU--PA500 | 0          | 1.10         | 1.10    | 0.00               | 0.18               |
| 546        | G.AРАН-MA500 | 0          | 1.05         | 1.05    | 0.00               | 0.16               |
| 538        | P.DUTR-MA500 | 1          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.28               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 528        | TERES2-PI500 | 1          | 1.02         | 1.02    | 0.00               | 0.29               |
| 13502      | XINGU--PA230 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.36               |
| 297        | TUCURU-PA230 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.13               |
| 597        | TUCR-1-PA500 | 2          | 1.09         | 1.09    | 0.00               | 0.46               |
| 596        | TUCR-2-PA500 | 2          | 1.10         | 1.10    | 0.00               | 0.33               |
| 10009      | JURUPA-PA500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.23               |
| 599        | MARABA-PA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.08               |
| 912        | ITACAI-PA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.06               |
| 571        | MIRACE-TO500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.19               |
| 539        | IMPERA-MA500 | 2          | 1.08         | 1.08    | 0.00               | 0.34               |
| 559        | ACAILA-MA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.33               |
| 532        | SLUIS2-MA500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.46               |
| 12901      | PARNAI-PI500 | 2          | 1.07         | 1.07    | 0.00               | 0.11               |
| 12905      | TIANG2-CE500 | 2          | 1.06         | 1.06    | 0.00               | 0.31               |
| 329        | BESPER-MA230 | 2          | 1.03         | 1.03    | 0.00               | 0.48               |

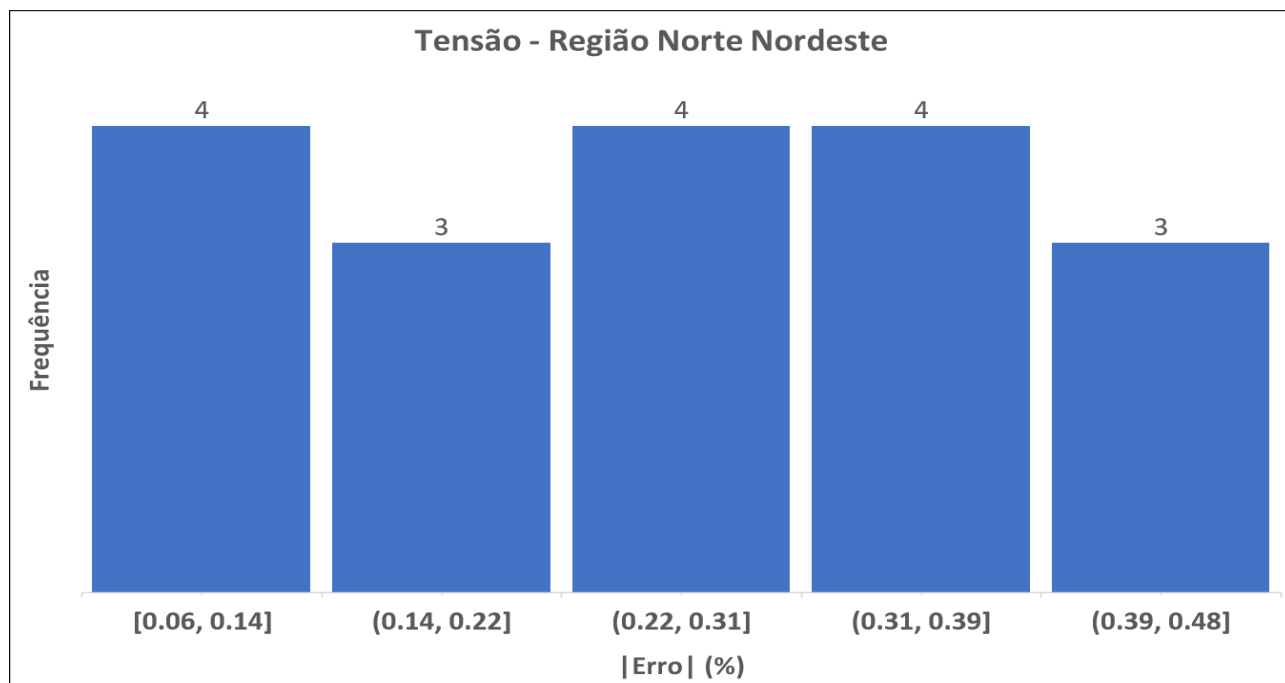


Figura 5.14 – Caso C: Comparação das Tensões – NNE

---

A Tabela 5.23 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.15 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisados. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.23 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | -1477.54     | -1479.80 | -2.26              | 0.15               | 0.15                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -685.29      | -686.10  | -0.81              | 0.12               | 0.12                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -1180.61     | -1182.40 | -1.79              | 0.15               | 0.15                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -624.63      | -625.70  | -1.07              | 0.17               | 0.17                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -288.48      | -287.78  | 0.70               | 0.24               | 0.24                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | -858.71      | -859.55  | -0.84              | 0.10               | 0.10                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -731.44      | -732.06  | -0.62              | 0.08               | 0.08                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | 641.03       | 641.27   | 0.24               | 0.04               | 0.04                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | 119.06       | 118.91   | -0.15              | 0.13               | 0.13                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -0.53        | 0.00     | 0.53               | -                  | -                           |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -1445.94     | -1447.19 | -1.25              | 0.09               | 0.09                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -1071.95     | -1072.75 | -0.80              | 0.07               | 0.07                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 939.39       | 940.07   | 0.68               | 0.07               | 0.07                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -7.57        | -7.29    | 0.28               | 3.83               | 3.83                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -1000.18     | -1001.75 | -1.57              | 0.16               | 0.16                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -1034.20     | -1035.87 | -1.67              | 0.16               | 0.16                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -291.00      | -292.62  | -1.62              | 0.55               | 0.55                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | 295.59       | 296.85   | 1.26               | 0.42               | 0.42                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -382.35      | -383.72  | -1.37              | 0.36               | 0.36                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | 1078.83      | 1079.24  | 0.41               | 0.04               | 0.04                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | 1259.06      | 1259.29  | 0.23               | 0.02               | 0.02                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -945.51      | -944.95  | 0.56               | 0.06               | 0.06                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -1555.44     | -1555.46 | -0.02              | 0.00               | 0.00                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 679.67       | 682.91   | 3.24               | 0.47               | 0.47                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | -966.67      | -968.09  | -1.42              | 0.15               | 0.15                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -309.10      | -309.51  | -0.41              | 0.13               | 0.13                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -622.56      | -627.55  | -4.99              | 0.79               | 0.79                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -608.60      | -610.41  | -1.81              | 0.30               | 0.30                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -485.69      | -486.12  | -0.43              | 0.09               | 0.09                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -646.97      | -647.54  | -0.57              | 0.09               | 0.09                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | -711.58      | -711.66  | -0.08              | 0.01               | 0.01                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | -877.13      | -877.73  | -0.60              | 0.07               | 0.07                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | -865.06      | -865.77  | -0.71              | 0.08               | 0.08                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -641.91      | -643.32  | -1.41              | 0.22               | 0.22                        |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | -807.97      | -809.89  | -1.92              | 0.24               | 0.24                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | -545.81      | -546.03  | -0.22              | 0.04               | 0.04                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | 427.57       | 427.61   | 0.04               | 0.01               | 0.01                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -110.86      | -109.46  | 1.40               | 1.28               | 1.28                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -864.38      | -865.93  | -1.55              | 0.18               | 0.18                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | 467.64       | 467.31   | -0.33              | 0.07               | 0.07                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -624.59      | -620.54  | 4.05               | 0.65               | 0.65                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 235.13       | 235.72   | 0.59               | 0.25               | 0.25                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -498.67      | -501.82  | -3.15              | 0.63               | 0.63                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | 583.11       | 586.85   | 3.74               | 0.64               | 0.64                        |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | -157.82      | -153.96  | 3.86               | 2.51               | 2.51                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -520.53      | -524.56  | -4.03              | 0.77               | 0.77                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 90554      | ITATI3-SP000    | 1  | 1          | 219.78       | 220.04   | 0.26               | 0.12               | 0.12                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | -618.78      | -619.63  | -0.85              | 0.14               | 0.14                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | 60.03        | 59.20    | -0.83              | 1.41               | 1.41                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -1042.47     | -1042.54 | -0.07              | 0.01               | 0.01                        |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | -729.13      | -729.65  | -0.52              | 0.07               | 0.07                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | 738.63       | 740.26   | 1.63               | 0.22               | 0.22                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -1141.80     | -1142.83 | -1.03              | 0.09               | 0.09                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -538.95      | -539.32  | -0.37              | 0.07               | 0.07                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -137.20      | -137.29  | -0.09              | 0.06               | 0.06                        |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -638.65      | -638.70  | -0.05              | 0.01               | 0.01                        |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | -906.36      | -907.55  | -1.19              | 0.13               | 0.13                        |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | 7.60         | 7.61     | 0.01               | 0.07               | 0.07                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 592.12       | 592.04   | -0.08              | 0.01               | 0.01                        |
| 3808       | FURNAS-MG345  | 1500       | PIMENT-MG345    | 1  | 2          | -165.04      | -165.27  | -0.23              | 0.14               | 0.14                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3811       | MASCAR-MG138  | 35366      | MASCR2-MG000    | 1  | 2          | -83.14       | -82.30  | 0.84               | 1.02               | 1.02                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -126.59      | -127.15 | -0.56              | 0.44               | 0.44                        |
| 2656       | TAUBAT-SP440  | 90542      | TAUBA2-SP000    | 1  | 2          | -570.89      | -571.72 | -0.83              | 0.15               | 0.15                        |
| 3671       | TPRET2-SP345  | 2915       | LESTE--SP345    | 1  | 2          | 472.46       | 475.48  | 3.02               | 0.64               | 0.64                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | -707.32      | -704.60 | 2.72               | 0.39               | 0.39                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 828.04       | 833.24  | 5.20               | 0.62               | 0.62                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 744.71       | 748.83  | 4.12               | 0.55               | 0.55                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | 739.07       | 742.08  | 3.01               | 0.41               | 0.41                        |

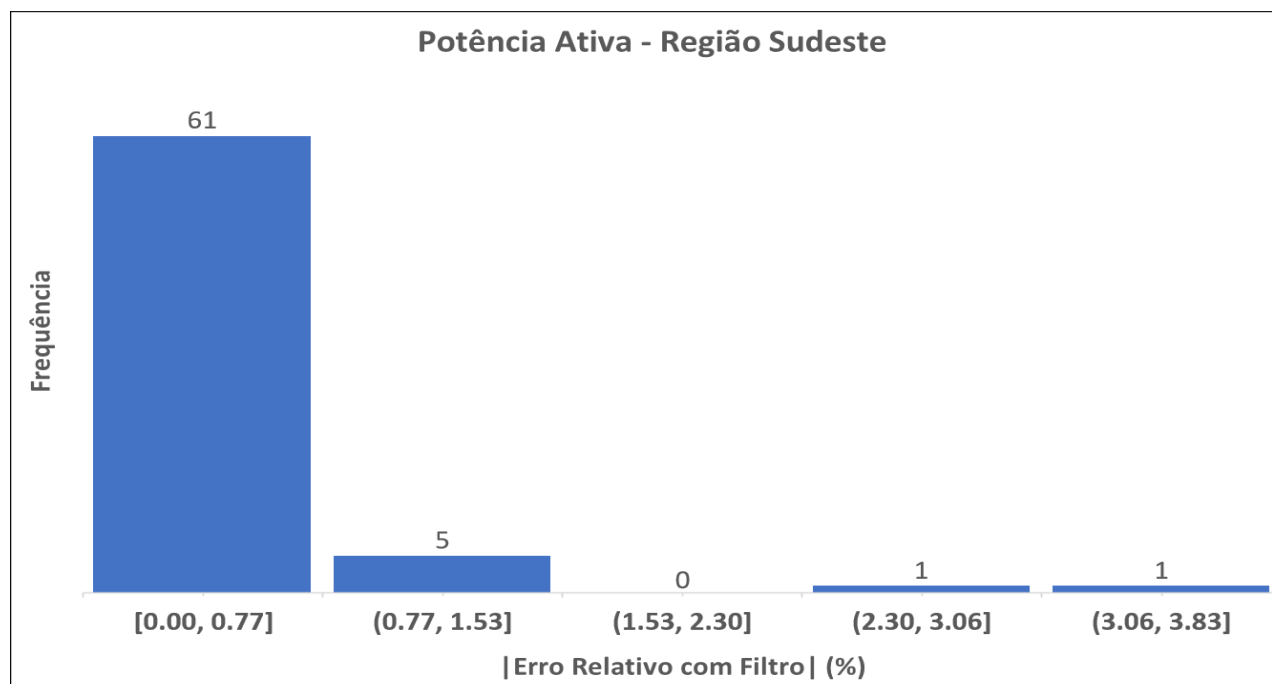


Figura 5.15 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – SE

A Tabela 5.24 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.16 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.24 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | -536.36      | -534.07  | 2.29               | 0.43               | 0.43                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | 947.83       | 948.39   | 0.56               | 0.06               | 0.06                        |
| 546        | G.AРАН-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -270.60      | -269.25  | 1.35               | 0.50               | 0.50                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.AРАН-MA500    | 1  | 0          | 1054.47      | 1056.88  | 2.41               | 0.23               | 0.23                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | 584.39       | 580.29   | -4.10              | 0.71               | 0.71                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | 1250.21      | 1236.80  | -13.41             | 1.08               | 1.08                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | -764.38      | -763.96  | 0.42               | 0.05               | 0.05                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | -1076.94     | -1076.05 | 0.89               | 0.08               | 0.08                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -812.97      | -813.12  | -0.15              | 0.02               | 0.02                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -553.92      | -554.11  | -0.19              | 0.03               | 0.03                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | -702.48      | -704.20  | -1.72              | 0.24               | 0.24                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | -269.04      | -265.11  | 3.93               | 1.48               | 1.48                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | -30.43       | -29.03   | 1.40               | 4.84               | 4.84                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | 1098.04      | 1095.91  | -2.13              | 0.19               | 0.19                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | -103.50      | -102.41  | 1.09               | 1.06               | 1.06                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | -105.88      | -105.56  | 0.32               | 0.30               | 0.30                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | 904.27       | 906.04   | 1.77               | 0.20               | 0.20                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -107.07      | -107.46  | -0.39              | 0.37               | 0.37                        |

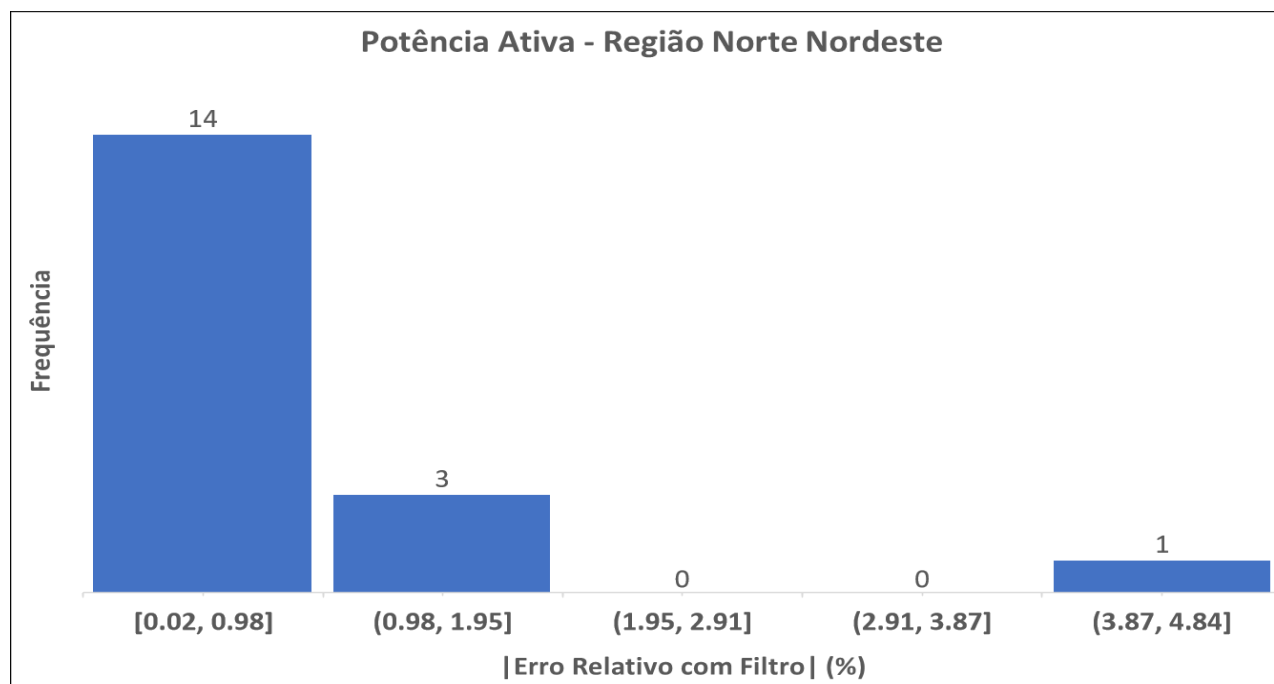


Figura 5.16 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – NNE

A Tabela 5.25 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.17 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Na Tabela 5.25, foi identificada uma linha em vermelho que excede o erro admissível e não se encaixa no filtro mencionado no Item 5, o qual a descartaria. No entanto, após uma análise preliminar, decidiu-se descartar essa linha durante o processo de validação, uma vez que está próxima do limite utilizado para descartar medições. Portanto, conclui-se que os erros estão dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.25 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | 239.65       | 241.12  | 1.47                 | 0.61               | 0.61                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -84.62       | -84.29  | 0.33                 | 0.39               | 0.39                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -8.04        | -7.16   | 0.88                 | 12.28              | -                           |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -10.28       | -9.72   | 0.56                 | 5.74               | 5.74                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -130.22      | -130.17 | 0.05                 | 0.04               | 0.04                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | -1.14        | -1.09   | 0.05                 | 4.77               | 4.77                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | 14.99        | 15.08   | 0.09                 | 0.59               | 0.59                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | -107.79      | -107.29 | 0.50                 | 0.46               | 0.46                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | 147.70       | 150.59  | 2.89                 | 1.92               | 1.92                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | 42.85        | 43.21   | 0.36                 | 0.84               | 0.84                        |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -31.31       | -28.63  | 2.68                 | 9.37               | 9.37                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | 50.10        | 50.72   | 0.62                 | 1.22               | 1.22                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -124.14      | -124.35 | -0.21                | 0.17               | 0.17                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -218.08      | -217.74 | 0.34                 | 0.16               | 0.16                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | 55.87        | 56.63   | 0.76                 | 1.34               | 1.34                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -13.41       | -12.62  | 0.79                 | 6.24               | 6.24                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -208.54      | -208.14 | 0.40                 | 0.19               | 0.19                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | -84.09       | -83.99  | 0.10                 | 0.11               | 0.11                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -55.80       | -55.85  | -0.05                | 0.09               | 0.09                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | -103.66      | -104.13 | -0.47                | 0.45               | 0.45                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -55.86       | -55.84  | 0.02                 | 0.04               | 0.04                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -324.22      | -324.51 | -0.29                | 0.09               | 0.09                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -470.70      | -469.74 | 0.96                 | 0.20               | 0.20                        |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 9.57         | 9.77    | 0.20                 | 2.01               | 2.01                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | 46.36        | 47.69   | 1.33                 | 2.78               | 2.78                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 31.75        | 32.27   | 0.52                 | 1.60               | 1.60                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 39.01        | 41.40   | 2.39                 | 5.76               | 5.76                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | 35.62        | 35.28   | -0.34                | 0.96               | 0.96                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -206.25      | -206.23 | 0.02                 | 0.01               | 0.01                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -279.23      | -279.20 | 0.03                 | 0.01               | 0.01                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | -120.35      | -120.41 | -0.06                | 0.05               | 0.05                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | 11.89        | 11.42   | -0.47                | 4.14               | 4.14                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | 20.63        | 20.79   | 0.16                 | 0.79               | 0.79                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | 63.76        | 62.96   | -0.80                | 1.26               | 1.26                        |
| 2655       | TAUBAT-SP500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 1          | 40.04        | 40.01   | -0.03                | 0.08               | 0.08                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | 69.09        | 70.77   | 1.68                 | 2.38               | 2.38                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | -106.70      | -108.14 | -1.44                | 1.33               | 1.33                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -135.26      | -133.81 | 1.45                 | 1.09               | 1.09                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -147.31      | -146.68 | 0.63                 | 0.43               | 0.43                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | -90.01       | -90.18  | -0.17                | 0.19               | 0.19                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -102.70      | -102.80 | -0.10                | 0.10               | 0.10                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 5.06         | 3.82    | -1.24                | 32.52              | -                           |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -77.16       | -75.86  | 1.30                 | 1.71               | 1.71                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -1.84        | -1.47   | 0.37                 | 25.16              | -                           |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | 46.03        | 46.24   | 0.21                 | 0.45               | 0.45                        |
| 2915       | LESTE--SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 3  | 1          | -81.86       | -81.24  | 0.62                 | 0.76               | 0.76                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 90554      | ITATI3-SP000    | 1  | 1          | 72.44        | 71.98   | -0.46                | 0.64               | 0.64                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 2618       | AVERML-SP440    | 1  | 2          | 9.08         | 9.59    | 0.51                 | 5.27               | 5.27                        |
| 2628       | BAURU--SP440  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | -133.54      | -132.61 | 0.93                 | 0.70               | 0.70                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 2624       | ASSIS--SP440    | 1  | 2          | 408.72       | 407.77  | -0.95                | 0.23               | 0.23                        |
| 7027       | P.GROS-PR500  | 4282       | ASSIS--SP500    | 2  | 2          | 59.26        | 59.37   | 0.11                 | 0.18               | 0.18                        |
| 2634       | S.BARB-SP440  | 2636       | SUMARE-SP440    | 1  | 2          | -87.35       | -87.23  | 0.12                 | 0.14               | 0.14                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3699       | BATEIACAP500    | 1  | 2          | -198.25      | -197.66 | 0.59                 | 0.30               | 0.30                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -172.37      | -173.82 | -1.45                | 0.83               | 0.83                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -65.27       | -64.74  | 0.53                 | 0.81               | 0.81                        |
| 1485       | BDESPA-MG500  | 1503       | SGOTAR-MG500    | 1  | 2          | -82.95       | -83.88  | -0.93                | 1.11               | 1.11                        |
| 2638       | BJARDI-SP440  | 4321       | F.DIAS-SP440    | 1  | 2          | -178.74      | -178.13 | 0.61                 | 0.34               | 0.34                        |
| 3807       | ITUTIN-MG345  | 27910      | VARGI4-MG345    | 1  | 2          | -22.61       | -22.66  | -0.05                | 0.22               | 0.22                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 3781       | ZOESTE-RJ500    | 1  | 2          | 25.77        | 24.91   | -0.86                | 3.47               | 3.47                        |
| 3808       | FURNAS-MG345  | 1500       | PIMENT-MG345    | 1  | 2          | -35.66       | -35.66  | 0.00                 | 0.01               | 0.01                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3811       | MASCAR-MG138  | 35366      | MASCR2-MG000    | 1  | 2          | -62.17       | -61.75  | 0.42                 | 0.69               | 0.69                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -87.13       | -88.52  | -1.39                | 1.57               | 1.57                        |
| 2656       | TAUBAT-SP440  | 90542      | TAUBA2-SP000    | 1  | 2          | -118.85      | -118.99 | -0.14                | 0.12               | 0.12                        |
| 3671       | TPRET2-SP345  | 2915       | LESTE--SP345    | 1  | 2          | 69.55        | 69.35   | -0.20                | 0.30               | 0.30                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | 80.71        | 80.07   | -0.64                | 0.80               | 0.80                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3683       | TPRT3D-SP000    | 1  | 2          | 56.16        | 55.40   | -0.76                | 1.36               | 1.36                        |
| 3668       | T.PRET-SP765  | 3678       | TPRT3A-SP000    | 1  | 2          | 20.51        | 19.75   | -0.76                | 3.86               | 3.86                        |
| 3669       | T.PRET-SP500  | 3674       | TPRT5B-SP000    | 1  | 2          | -124.60      | -125.32 | -0.72                | 0.58               | 0.58                        |

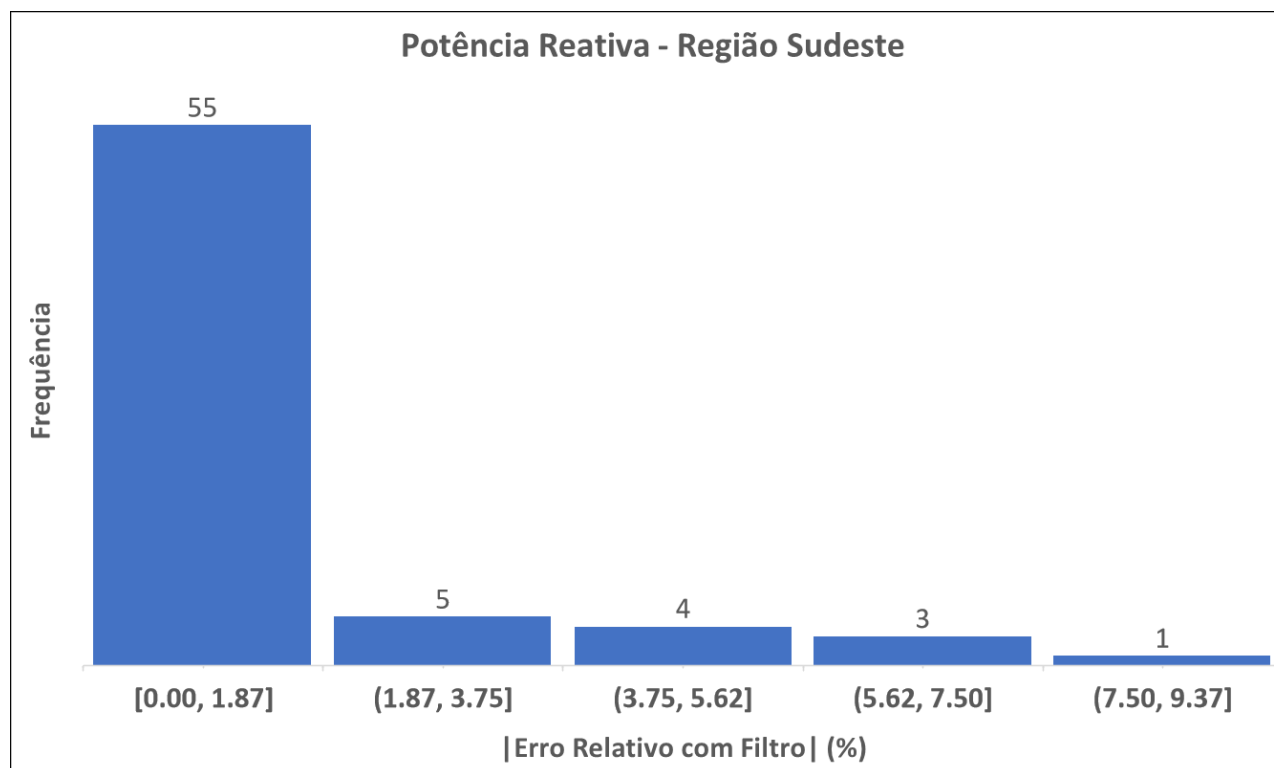


Figura 5.17 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – SE

A Tabela 5.26 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso C construída no PSCAD. A Figura 5.18 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Na Tabela 5.26, foram identificadas duas linhas em vermelho que excedem o erro admissível e não se encaixam no filtro mencionado no Item 5, o qual as descartaria. No entanto, após uma análise preliminar, decidiu-se descartar essas linhas durante o processo de validação, uma vez que estão próximas do limite utilizado para descartar medições. Portanto, conclui-se que os erros estão dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.26 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | 140.72       | 142.23  | 1.51                 | 1.06               | 1.06                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | 19.61        | 16.47   | -3.14                | 19.08              | -                           |
| 546        | G.AРАН-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -378.71      | -379.68 | -0.97                | 0.25               | 0.25                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.AРАН-MA500    | 1  | 0          | -139.29      | -139.42 | -0.13                | 0.09               | 0.09                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -111.88      | -113.58 | -1.70                | 1.50               | 1.50                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | -99.59       | -98.28  | 1.31                 | 1.34               | 1.34                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | -0.45        | -7.28   | -6.83                | 93.82              | 93.82                       |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | 163.89       | 161.56  | -2.33                | 1.44               | 1.44                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -78.75       | -79.42  | -0.67                | 0.85               | 0.85                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -90.14       | -90.61  | -0.47                | 0.52               | 0.52                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | -94.34       | -96.85  | -2.51                | 2.59               | 2.59                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | -341.79      | -338.61 | 3.18                 | 0.94               | 0.94                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | -44.44       | -42.54  | 1.90                 | 4.47               | 4.47                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | 10.04        | 8.58    | -1.46                | 17.02              | -                           |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | -92.60       | -89.77  | 2.83                 | 3.16               | 3.16                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | 7.55         | 8.01    | 0.46                 | 5.71               | 5.71                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | -23.54       | -30.86  | -7.32                | 23.73              | 23.73                       |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -27.28       | -27.63  | -0.35                | 1.26               | 1.26                        |

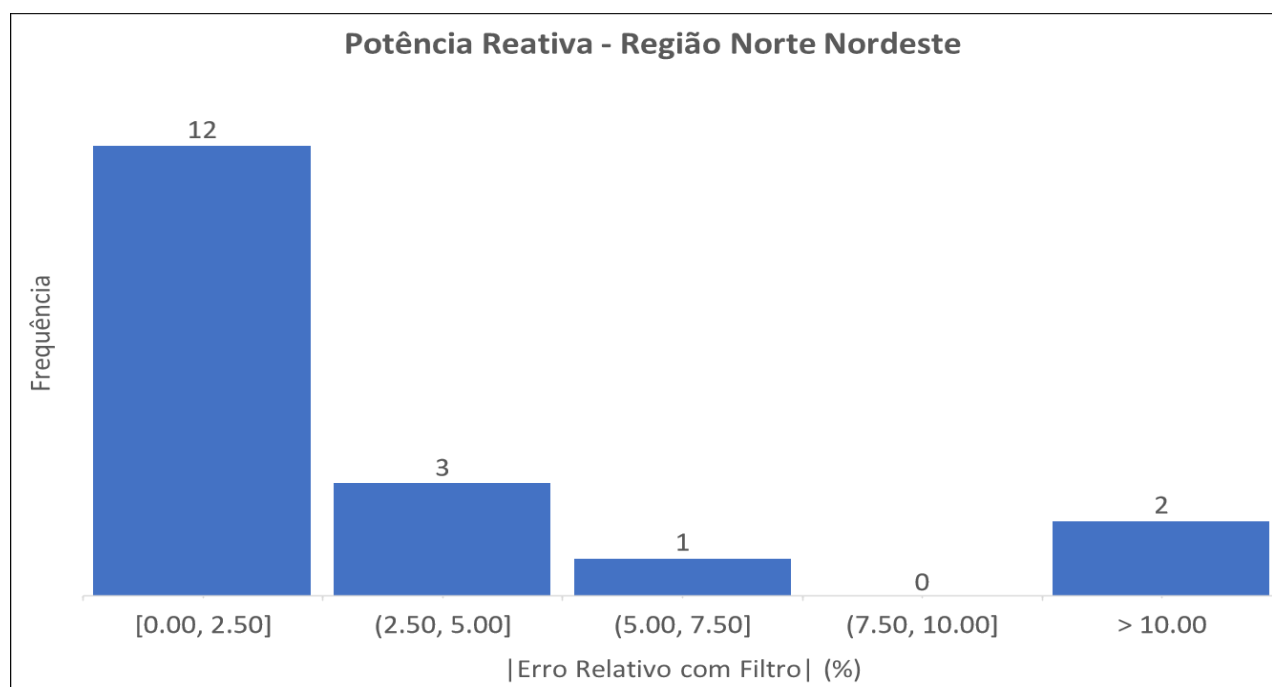


Figura 5.18 – Caso C: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – NNE

## 5.4 CASO D - CEN3 (2030) \* CARGA MÉDIA \* BIP G. ARANHA + OBRAS NE

### 5.4.1 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

A Tabela 5.27 apresenta a comparação do nível de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e o ANAFAS da rede equivalente do caso D. O processo para gerar a rede equivalente levou em consideração o corte das impedâncias e transformadores de transferência acima de 30%.

Tabela 5.27 – Caso D: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

#### ANAFAS Sistema Completo x ANAFAS Rede Equivalente

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 0          | ARARA2-SP500 | 500         | 32354.71           | 26972.95 | 32088.14            | 26565.56 | 0.824    | 1.51  |
| 0          | TRIODC-RJ500 | 500         | 29863.23           | 25944.36 | 29463.46            | 25731    | 1.339    | 0.822 |
| 0          | G.AРАН-MA500 | 500         | 16927.4            | 15671.36 | 16778.26            | 15575.1  | 0.881    | 0.614 |
| 0          | ESTREI-MG500 | 500         | 30143.63           | 27466.3  | 29881.88            | 27314.05 | 0.868    | 0.554 |
| 0          | SILVAN-GO500 | 500         | 22045.5            | 19600.04 | 21944.53            | 19492.33 | 0.458    | 0.55  |
| 0          | IBIUNA-SP345 | 345         | 25061.81           | 24129.69 | 24894.59            | 24018.33 | 0.667    | 0.462 |
| 0          | XINGU--PA500 | 500         | 42739.48           | 39130.39 | 42720.48            | 39119.27 | 0.044    | 0.028 |
| 1          | TRINDA-GO500 | 500         | 11291.27           | 9548.45  | 11110.24            | 9149.01  | 1.603    | 4.183 |
| 1          | ARARAQ-SP440 | 440         | 26503.89           | 21972.5  | 25861.4             | 21189.8  | 2.424    | 3.562 |
| 1          | SAMAMB-DF500 | 500         | 24552.81           | 20307.02 | 24364.37            | 19654.05 | 0.767    | 3.215 |
| 1          | ARARA2-SP440 | 440         | 26703.39           | 23145.06 | 26216.6             | 22578.28 | 1.823    | 2.449 |
| 1          | LAGOS--RJ500 | 500         | 14742.18           | 13062.33 | 14153.84            | 12745.21 | 3.991    | 2.428 |
| 1          | RIBEIR-SP500 | 500         | 19940.66           | 14232.2  | 19476.96            | 13946.1  | 2.325    | 2.01  |
| 1          | F.DIAS-SP500 | 500         | 25439.61           | 19495.12 | 25173.29            | 19216.92 | 1.047    | 1.427 |
| 1          | TERES4-PI500 | 500         | 12972.99           | 11578.18 | 12721.46            | 11413.81 | 1.939    | 1.42  |
| 1          | TERES2-PI500 | 500         | 12723.53           | 12198.35 | 12499.32            | 12043.28 | 1.762    | 1.271 |
| 1          | MASCAR-MG345 | 345         | 13255.46           | 10577.01 | 12996.79            | 10455.63 | 1.951    | 1.148 |
| 1          | FURNAS-MG345 | 345         | 13521.45           | 11374.5  | 13257.86            | 11246.95 | 1.949    | 1.121 |
| 1          | N.IGUA-RJ500 | 500         | 28345.78           | 24571.46 | 27863.18            | 24300.35 | 1.703    | 1.103 |
| 1          | TAUBA2-SP500 | 500         | 18970.51           | 13582.86 | 18713.19            | 13435.52 | 1.356    | 1.085 |
| 1          | ARARAQ-SP500 | 500         | 29242.38           | 22404.16 | 29067.29            | 22167.6  | 0.599    | 1.056 |
| 1          | ITATIB-SP500 | 500         | 21926.46           | 18298.26 | 21631.5             | 18106.03 | 1.345    | 1.051 |
| 1          | JAGUAR-MG345 | 345         | 17849.47           | 18466.93 | 17586.34            | 18275.6  | 1.474    | 1.036 |
| 1          | GUARUL-SP345 | 345         | 26405.22           | 20814.27 | 26051.3             | 20613.85 | 1.34     | 0.963 |
| 1          | INTERL-SP345 | 345         | 22167.91           | 18101    | 21923.9             | 17932    | 1.101    | 0.934 |
| 1          | TPRET1-SP345 | 345         | 27571              | 28197.84 | 27229.57            | 27935.29 | 1.238    | 0.931 |
| 1          | SPELAD-PA500 | 500         | 16151.96           | 10596.66 | 15985.46            | 10501.17 | 1.031    | 0.901 |
| 1          | EMBORG-MG500 | 500         | 21458.75           | 18347.62 | 21175.67            | 18184.67 | 1.319    | 0.888 |
| 1          | ESTREI-MG345 | 345         | 19966.57           | 18619.97 | 19694.08            | 18457.64 | 1.365    | 0.872 |
| 1          | C.PAUL-SP500 | 500         | 30386.97           | 22140.39 | 29990.26            | 21956.99 | 1.306    | 0.828 |
| 1          | ITUMBI-MG500 | 500         | 23021.24           | 21080.78 | 22794.07            | 20907.19 | 0.987    | 0.823 |
| 1          | ADRIAN-RJ500 | 500         | 25518.4            | 21935.45 | 25188.64            | 21759.17 | 1.292    | 0.804 |
| 1          | ADRIA0-RJ500 | 500         | 25482.48           | 21907.87 | 25153.88            | 21732.15 | 1.29     | 0.802 |
| 1          | NPONTE-MG500 | 500         | 26144.83           | 20860.14 | 25839.34            | 20701.13 | 1.168    | 0.762 |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 1          | LCBARR-MG345 | 345         | 18283.72           | 17021.99 | 18065.43            | 16894.51 | 1.194    | 0.749 |
| 1          | SUL----SP345 | 345         | 22875.45           | 18073.08 | 22621.46            | 17940.67 | 1.11     | 0.733 |
| 1          | BESPER-MA500 | 500         | 8676.02            | 6575.54  | 8647.48             | 6531.32  | 0.329    | 0.672 |
| 1          | P.DUTR-MA500 | 500         | 17765.79           | 15849.41 | 17615.9             | 15754.63 | 0.844    | 0.598 |
| 1          | RESEND-RJ500 | 500         | 14195.16           | 8916.03  | 14025.52            | 8863.21  | 1.195    | 0.592 |
| 1          | JAGUAR-MG500 | 500         | 25468.72           | 21021.42 | 25224.65            | 20908.05 | 0.958    | 0.539 |
| 1          | NPONT3-MG500 | 500         | 28447.47           | 19204.23 | 28230.42            | 19111.74 | 0.763    | 0.482 |
| 1          | IBIUNA-SP500 | 500         | 21640.05           | 19028.82 | 21543.95            | 18973.17 | 0.444    | 0.292 |
| 1          | LEOPOL-MG500 | 500         | 10716.94           | 6336.06  | 10657               | 6321.85  | 0.559    | 0.224 |
| 1          | B.MONT-PA500 | 500         | 43761.15           | 48330.24 | 43744.51            | 48316.48 | 0.038    | 0.028 |
| 2          | BJARDI-SP440 | 440         | 19389.56           | 12824.43 | 18538.17            | 11801.68 | 4.391    | 7.975 |
| 2          | ARARAS-SP440 | 440         | 13860.61           | 8887.11  | 12697.52            | 8295.21  | 8.391    | 6.66  |
| 2          | NPONTE-MG345 | 345         | 5547.5             | 5167.01  | 5076.37             | 4863.3   | 8.493    | 5.878 |
| 2          | ARARAQ-SP138 | 138         | 7379.39            | 6747     | 6821.35             | 6381.05  | 7.562    | 5.424 |
| 2          | EMBORG-MG138 | 138         | 6318.27            | 5964.46  | 5824.23             | 5642.03  | 7.819    | 5.406 |
| 2          | GOIANI-GO230 | 230         | 5263.47            | 3970.16  | 4997.2              | 3772.25  | 5.059    | 4.985 |
| 2          | MIRAS2-SP440 | 440         | 11524.25           | 7557.92  | 10633.46            | 7184.33  | 7.73     | 4.943 |
| 2          | MALGR2-MG345 | 345         | 6871.18            | 5556.14  | 6334.83             | 5296.88  | 7.806    | 4.666 |
| 2          | TRINDA-GO230 | 230         | 9105.07            | 8603.89  | 8815.68             | 8276.35  | 3.178    | 3.807 |
| 2          | TIANG2-CE500 | 500         | 11827.75           | 11775.89 | 11313.35            | 11339.29 | 4.349    | 3.708 |
| 2          | MIRAND-MA500 | 500         | 10726.74           | 11478.34 | 10629.25            | 11072    | 0.909    | 3.54  |
| 2          | MASCAR-MG138 | 138         | 6487.08            | 5978.14  | 6147.28             | 5771.26  | 5.238    | 3.461 |
| 2          | POCOS--MG345 | 345         | 14573.18           | 12425.8  | 13883.27            | 12011.34 | 4.734    | 3.335 |
| 2          | CAMPIN-SP345 | 345         | 11473.63           | 11015.07 | 10969.93            | 10651.16 | 4.39     | 3.304 |
| 2          | MRAGUD-SP500 | 500         | 11845.11           | 8750.5   | 11308.01            | 8491.78  | 4.534    | 2.957 |
| 2          | ITATIB-SP138 | 138         | 9016.27            | 8904.18  | 8681.07             | 8655.6   | 3.718    | 2.792 |
| 2          | SAMAMB-DF345 | 345         | 18430.08           | 17010.52 | 18178.73            | 16555.63 | 1.364    | 2.674 |
| 2          | PARACA-MG500 | 500         | 21965.88           | 15484.82 | 21542.11            | 15071.11 | 1.929    | 2.672 |
| 2          | F.DIAS-SP440 | 440         | 22809.31           | 17443.78 | 22220.42            | 16987.79 | 2.582    | 2.614 |
| 2          | R.PRET-SP440 | 440         | 16341.79           | 12740.62 | 15833.61            | 12412.26 | 3.11     | 2.577 |
| 2          | SGOTAR-MG500 | 500         | 18580.12           | 14064.27 | 17835.34            | 13719.61 | 4.008    | 2.451 |
| 2          | BDESPA-MG500 | 500         | 20284.28           | 16629.75 | 19415.16            | 16224.48 | 4.285    | 2.437 |
| 2          | N.IGAB-RJ138 | 138         | 14449.46           | 13161.52 | 13920.4             | 12843.35 | 3.661    | 2.417 |
| 2          | ITUMBI-MG345 | 345         | 15201.92           | 14894.17 | 14727.91            | 14561.97 | 3.118    | 2.23  |
| 2          | ASSIS--SP440 | 440         | 16139.85           | 12778.35 | 15839.16            | 12505.84 | 1.863    | 2.133 |
| 2          | VGRAND-MG345 | 345         | 8085.06            | 6709.74  | 7811.14             | 6571.65  | 3.388    | 2.058 |
| 2          | EMBU---SP345 | 345         | 21029.27           | 16464.6  | 20716.09            | 16127.58 | 1.489    | 2.047 |
| 2          | GVALA6-MG500 | 500         | 20319.49           | 16715.8  | 19625.62            | 16392.26 | 3.415    | 1.936 |
| 2          | PIMENT-MG345 | 345         | 10641.33           | 7953.07  | 10295.26            | 7816.76  | 3.252    | 1.714 |
| 2          | ANHANG-SP345 | 345         | 21591.79           | 16408.35 | 21264.58            | 16148.59 | 1.515    | 1.583 |
| 2          | ITAPET-SP345 | 345         | 26277.81           | 23718.98 | 25817.96            | 23357.71 | 1.75     | 1.523 |
| 2          | DNORD1-SP345 | 345         | 14196.64           | 9548.46  | 13896.93            | 9416.18  | 2.111    | 1.385 |
| 2          | AVERML-SP440 | 440         | 14082.85           | 10966.03 | 13733.56            | 10815.17 | 2.48     | 1.376 |
| 2          | BAIXAD-SP345 | 345         | 21869.44           | 18068.27 | 21485.84            | 17838.07 | 1.754    | 1.274 |
| 2          | TERES2-PI230 | 230         | 7878.04            | 8942.6   | 7764.87             | 8841.46  | 1.437    | 1.131 |
| 2          | P.DUTR-MA230 | 230         | 4216.03            | 4698.83  | 4152.78             | 4645.7   | 1.5      | 1.131 |
| 2          | S.JOSE-RJ500 | 500         | 20997.54           | 16941.16 | 20622.25            | 16752.27 | 1.787    | 1.115 |
| 2          | TAUBAT-SP500 | 500         | 18990.85           | 13613    | 18732.66            | 13464.64 | 1.36     | 1.09  |
| 2          | ADRIAN-RJ345 | 345         | 16441.55           | 15438.13 | 16189.67            | 15277.99 | 1.532    | 1.037 |
| 2          | ASSIS--SP500 | 500         | 20582.77           | 15100.88 | 20457.01            | 14949.61 | 0.611    | 1.002 |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 2          | TPRET2-SP345 | 345         | 26763.02           | 27372.09 | 26413.59            | 27101.17 | 1.306    | 0.99  |
| 2          | CAMPIN-SP500 | 500         | 22324.85           | 17786.51 | 22059.98            | 17613.93 | 1.186    | 0.97  |
| 2          | ITAJU3-MG500 | 500         | 11990.18           | 8692.83  | 11790.44            | 8608.87  | 1.666    | 0.966 |
| 2          | XAVANT-SP345 | 345         | 21364.62           | 17373.11 | 21129.71            | 17213.18 | 1.1      | 0.921 |
| 2          | PIRAT2-SP345 | 345         | 21469.8            | 17658.45 | 21240.26            | 17497.41 | 1.069    | 0.912 |
| 2          | LORENA-SP500 | 500         | 21418.27           | 14345.86 | 21127.39            | 14215.44 | 1.358    | 0.909 |
| 2          | NORTE--SP345 | 345         | 25808.49           | 20478.33 | 25482.72            | 20301.66 | 1.262    | 0.863 |
| 2          | SALOPE-MA500 | 500         | 9095.79            | 8998.55  | 9045.39             | 8926.11  | 0.554    | 0.805 |
| 2          | SMESA1-GO500 | 500         | 24569.29           | 23057.49 | 24370.53            | 22877.31 | 0.809    | 0.781 |
| 2          | SCAETA-SP345 | 345         | 22392.4            | 17852.52 | 22151.27            | 17724.09 | 1.077    | 0.719 |
| 2          | GRAJAU-RJ500 | 500         | 17059.21           | 17445    | 16892.41            | 17326.52 | 0.978    | 0.679 |
| 2          | N.IGUA-RJ345 | 345         | 13008.21           | 11699.82 | 12877.02            | 11623.59 | 1.009    | 0.652 |
| 2          | MARIM2-MG500 | 500         | 24075.62           | 18965.14 | 23964.99            | 18844    | 0.46     | 0.639 |
| 2          | MIRACE-TO500 | 500         | 26298.53           | 19981.76 | 25974.06            | 19855.11 | 1.234    | 0.634 |
| 2          | LESTE--SP345 | 345         | 22264.12           | 16753.23 | 22033.17            | 16651.12 | 1.037    | 0.609 |
| 2          | MARIMB-MG500 | 500         | 23789.78           | 19151.31 | 23675.12            | 19037.75 | 0.482    | 0.593 |
| 2          | T.PRET-SP765 | 765         | 29924.64           | 29495.86 | 29696.29            | 29328.36 | 0.763    | 0.568 |
| 2          | POCOS--MG500 | 500         | 12801.22           | 9044.17  | 12719.79            | 8996.95  | 0.636    | 0.522 |
| 2          | ANGRA--RJ500 | 500         | 20490.73           | 17126.82 | 20375.25            | 17052.73 | 0.564    | 0.433 |
| 2          | ZOESTE-RJ500 | 500         | 17991.95           | 13467.53 | 17857.72            | 13413.15 | 0.746    | 0.404 |
| 2          | T.PRET-SP500 | 500         | 23991.77           | 24642.37 | 23864.27            | 24543.09 | 0.531    | 0.403 |
| 2          | BATEIA-PR525 | 525         | 29306.2            | 26973.15 | 29152.57            | 26883.29 | 0.524    | 0.333 |
| 2          | BATEIA-PR500 | 500         | 28931.78           | 26566.74 | 28783.17            | 26480.2  | 0.514    | 0.326 |
| 2          | PGROSS-PR525 | 525         | 28571.67           | 25019.37 | 28432.42            | 24945.13 | 0.487    | 0.297 |
| 2          | IMPERA-MA500 | 500         | 23576.92           | 17145.24 | 23446.51            | 17096.1  | 0.553    | 0.287 |
| 2          | ITACAI-PA500 | 500         | 22947.1            | 14424.89 | 22861.58            | 14385.94 | 0.373    | 0.27  |
| 2          | B.FLUM-RJ500 | 500         | 19408.89           | 8592.54  | 19243.16            | 8569.89  | 0.854    | 0.264 |
| 2          | BESPER-MA230 | 230         | 3658.82            | 3948.83  | 3651.3              | 3939.37  | 0.206    | 0.24  |
| 2          | SSIMAO-MG500 | 500         | 14776.46           | 13654.12 | 14727.05            | 13624.81 | 0.334    | 0.215 |
| 2          | TUCR-2-PA500 | 500         | 38193.94           | 38035.18 | 38168.15            | 38017.77 | 0.068    | 0.046 |
| 2          | XINGU--PA230 | 230         | 5627.26            | 5484.6   | 5627.04             | 5484.45  | 0.004    | 0.003 |
| 2          | BACABE-MA500 | 500         | 9368.71            | 10874.6  | 9266.02             | 9984.12  | 1.096    | 8.189 |
| 2          | PCOLOM-MG345 | 345         | 7413.94            | 5761.58  | 6701.47             | 5393.41  | 9.61     | 6.39  |
| 2          | CARAJA-GO230 | 230         | 6858.5             | 5870.77  | 6466.27             | 5632.62  | 5.719    | 4.057 |
| 2          | ANGRAD-RJ138 | 138         | 3366.6             | 3048.83  | 3203.95             | 2938.92  | 4.831    | 3.605 |
| 2          | ITUTIN-MG345 | 345         | 9233.44            | 7629.36  | 8678.52             | 7362.44  | 6.01     | 3.499 |
| 2          | XAVANT-GO230 | 230         | 7841.57            | 6721.75  | 7504.3              | 6495.69  | 4.301    | 3.363 |
| 2          | SJOSE2-RJ138 | 138         | 9047.57            | 8535.26  | 8712.5              | 8315.17  | 3.703    | 2.579 |
| 2          | BANDEI-GO345 | 345         | 8998.51            | 8515.48  | 8715.48             | 8315.63  | 3.145    | 2.347 |
| 2          | BR.SUL-DF345 | 345         | 15441.62           | 14573.77 | 15169.79            | 14267.41 | 1.76     | 2.102 |
| 2          | TAUBAT-SP440 | 440         | 15721.76           | 12354.58 | 15284.14            | 12106.07 | 2.784    | 2.011 |
| 2          | TERES--PI230 | 230         | 5040.03            | 5560.93  | 4917.28             | 5457.01  | 2.436    | 1.869 |
| 2          | PIRAP2-MG500 | 500         | 23281.35           | 19099.65 | 22634.82            | 18751.95 | 2.777    | 1.82  |
| 2          | CORUMB-GO345 | 345         | 5315.4             | 4911.93  | 5183.88             | 4827.35  | 2.474    | 1.722 |
| 2          | I.SOLT-SP440 | 440         | 18384.41           | 17933.07 | 17967.25            | 17635.99 | 2.269    | 1.657 |
| 2          | V.PEDR-RJ345 | 345         | 8573.99            | 6956.46  | 8350.99             | 6842     | 2.601    | 1.645 |
| 2          | MARIMB-MG345 | 345         | 5828.57            | 5454.24  | 5704.41             | 5376.05  | 2.13     | 1.434 |
| 2          | SMESA2-GO500 | 500         | 19968.82           | 12700.49 | 19843.53            | 12524.98 | 0.627    | 1.382 |
| 2          | SJOSE1-RJ138 | 138         | 8937.44            | 7766.36  | 8759.43             | 7668.02  | 1.992    | 1.266 |
| 2          | SAMAMB-DF138 | 138         | 8434.07            | 8140.85  | 8375.67             | 8039.93  | 0.692    | 1.24  |

| Subestação |              |             | ANAFAS comp. (MVA) |          | ANAFAS Equiv. (MVA) |          | Erro (%) |       |
|------------|--------------|-------------|--------------------|----------|---------------------|----------|----------|-------|
| Vizinhança | Nome barra   | Tensão (kV) | CC 3f              | CC 1f    | CC 3f               | CC 1f    | CC 3f    | CC 1f |
| 2          | COMPRJ-RJ345 | 345         | 8311.28            | 5903.99  | 8124.88             | 5835.03  | 2.243    | 1.168 |
| 2          | MIRAND-MA230 | 230         | 5333.43            | 6208.4   | 5309.21             | 6137.82  | 0.454    | 1.137 |
| 2          | JACARE-RJ345 | 345         | 10936.2            | 9449.31  | 10786.5             | 9353.64  | 1.369    | 1.012 |
| 2          | PIRINE-GO345 | 345         | 6741.91            | 4484.81  | 6637.21             | 4444.32  | 1.553    | 0.903 |
| 2          | LONDRI-PR500 | 500         | 20776.24           | 20735.19 | 20519.6             | 20557.03 | 1.235    | 0.859 |
| 2          | AVERME-SP500 | 500         | 13299.85           | 10186.53 | 13126.45            | 10112.07 | 1.304    | 0.731 |
| 2          | PNEVES-MA500 | 500         | 2564.71            | 1714.13  | 2559.1              | 1706.86  | 0.219    | 0.424 |
| 2          | COLINA-TO500 | 500         | 25175.07           | 15519.58 | 24931.01            | 15457.31 | 0.969    | 0.401 |
| 2          | MARABA-PA500 | 500         | 28596.9            | 19092.6  | 28465.87            | 19018.99 | 0.458    | 0.386 |
| 2          | CSA----RJ500 | 500         | 17038.29           | 11819.56 | 16919.17            | 11778.16 | 0.699    | 0.35  |
| 2          | ZOESTE-RJ138 | 138         | 10436.52           | 8853.16  | 10390.51            | 8829.44  | 0.441    | 0.268 |
| 2          | ACAILA-MA500 | 500         | 17697.57           | 10624.54 | 17627.8             | 10601.26 | 0.394    | 0.219 |
| 2          | B.ESPE-PI230 | 230         | 3388.56            | 3617.98  | 3382.27             | 3610.62  | 0.186    | 0.203 |
| 2          | ESTREI-MA500 | 500         | 8100.03            | 8369.32  | 8091.7              | 8363.37  | 0.103    | 0.071 |
| 2          | TUCR-1-PA500 | 500         | 30130.68           | 34465.88 | 30108.87            | 34446.61 | 0.072    | 0.056 |
| 2          | V.COND-PA500 | 500         | 9609.89            | 10928.19 | 9608.44             | 10927.01 | 0.015    | 0.011 |
| 2          | MARITU-PA500 | 500         | 7811.7             | 9287.2   | 7810.74             | 9286.3   | 0.012    | 0.01  |
| 2          | JURUPA-PA500 | 500         | 18550.01           | 13651.43 | 18547.37            | 13650.45 | 0.014    | 0.007 |

## 5.4.2 Curto-Circuito: ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.28 apresenta a comparação da potência de curto-circuito entre o ANAFAS do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.28 – Caso D: Comparação das Correntes de Curto-Circuito:

### ANAFAS Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| IDENTIFICAÇÃO |              |          |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |     |
|---------------|--------------|----------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|-----|
| BARRA         | NOME BARRA   | BASE(kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F  |
| 3691          | IBIUNA-SP345 | 345      | 0          | 25062        | 24123 | 23632       | 23862 | -6%      | -1% |
| 546           | G.ARAN-MA500 | 500      | 0          | 16905        | 15649 | 16674       | 16601 | -1%      | 6%  |
| 10008         | XINGU--PA500 | 500      | 0          | 42738        | 39127 | 43171       | 41325 | 1%       | 6%  |
| 14921         | SILVAN-GO500 | 500      | 0          | 22040        | 19564 | 22088       | 21036 | 0%       | 8%  |
| 4302          | ESTREI-MG500 | 500      | 0          | 30146        | 27462 | 29282       | 27883 | -3%      | 2%  |
| 4291          | TRIODC-RJ500 | 500      | 0          | 29861        | 25946 | 27957       | 26030 | -6%      | 0%  |
| 5202          | ARARA2-SP500 | 500      | 0          | 32355        | 26708 | 29883       | 26869 | -7.6%    | 1%  |
| 4942          | B.MONT-PA500 | 500      | 1          | 43760        | 48333 | 44474       | 50050 | 2%       | 4%  |
| 3670          | TPRET1-SP345 | 345      | 1          | 27571        | 28187 | 25551       | 26925 | -7%      | -4% |
| 1511          | JAGUAR-MG345 | 345      | 1          | 17849        | 18465 | 18169       | 19104 | 2%       | 3%  |
| 528           | TERES2-PI500 | 500      | 1          | 12696        | 12168 | 12752       | 12461 | 0%       | 2%  |
| 3946          | ESTREI-MG345 | 345      | 1          | 19964        | 18620 | 19916       | 19093 | 0%       | 3%  |
| 3809          | LCBARR-MG345 | 345      | 1          | 18285        | 17024 | 18385       | 17527 | 1%       | 3%  |
| 538           | P.DUTR-MA500 | 500      | 1          | 17745        | 15822 | 17459       | 16425 | -2%      | 4%  |
| 6628          | BATEIA-PR525 | 525      | 1          | 29308        | 26971 | 27750       | 25950 | -5%      | -4% |
| 3860          | ITUMBI-MG500 | 500      | 1          | 23019        | 21044 | 23536       | 21833 | 2%       | 4%  |
| 4326          | N.IGUA-RJ500 | 500      | 1          | 28345        | 24569 | 26140       | 23890 | -8%      | -3% |
| 3690          | IBIUNA-SP500 | 500      | 1          | 21642        | 19027 | 20671       | 18867 | -4%      | -1% |
| 5203          | ARARA2-SP440 | 440      | 1          | 26704        | 22840 | 25114       | 22887 | -6%      | 0%  |
| 38950         | LAGOS--RJ500 | 500      | 1          | 14740        | 13060 | 15073       | 13680 | 2%       | 5%  |
| 11528         | TERES4-PI500 | 500      | 1          | 12947        | 11535 | 13040       | 11816 | 1%       | 2%  |
| 3727          | ADRIA0-RJ500 | 500      | 1          | 25478        | 21910 | 23983       | 21728 | -6%      | -1% |
| 3728          | ADRIAN-RJ500 | 500      | 1          | 25522        | 21936 | 24013       | 21754 | -6%      | -1% |
| 1509          | EMBORC-MG500 | 500      | 1          | 21460        | 18342 | 21728       | 19016 | 1%       | 4%  |
| 3808          | FURNAS-MG345 | 345      | 1          | 13523        | 11372 | 13569       | 11673 | 0%       | 3%  |
| 2630          | ARARAQ-SP440 | 440      | 1          | 26506        | 21514 | 24857       | 21359 | -6%      | -1% |
| 3717          | ITATIB-SP500 | 500      | 1          | 21928        | 18282 | 20539       | 17619 | -6%      | -4% |
| 2929          | INTERL-SP345 | 345      | 1          | 22169        | 18052 | 21129       | 18052 | -5%      | 0%  |
| 1488          | JAGUAR-MG500 | 500      | 1          | 25470        | 21018 | 25502       | 21640 | 0%       | 3%  |
| 4303          | TRINDA-GO500 | 500      | 1          | 11293        | 9232  | 11603       | 9669  | 3%       | 5%  |
| 3831          | GUARUL-SP345 | 345      | 1          | 26406        | 20783 | 24395       | 20275 | -8%      | -2% |
| 3875          | SAMAMB-DF500 | 500      | 1          | 24552        | 19962 | 23536       | 19444 | -4%      | -3% |
| 2926          | SUL----SP345 | 345      | 1          | 22875        | 18052 | 21285       | 17523 | -7%      | -3% |
| 3810          | MASCAR-MG345 | 345      | 1          | 13254        | 10577 | 13338       | 10937 | 1%       | 3%  |
| 1512          | NPONTE-MG500 | 500      | 1          | 26145        | 20854 | 25960       | 21226 | -1%      | 2%  |
| 3852          | ARARAQ-SP500 | 500      | 1          | 29246        | 22248 | 27560       | 22425 | -6%      | 1%  |
| 4322          | F.DIAS-SP500 | 500      | 1          | 25444        | 19382 | 24099       | 18756 | -5%      | -3% |
| 529           | BESPER-MA500 | 500      | 1          | 8669         | 6538  | 9179        | 7018  | 6%       | 7%  |
| 3720          | C.PAUL-SP500 | 500      | 1          | 30389        | 22136 | 28846       | 21535 | -5%      | -3% |

| IDENTIFICAÇÃO |              |          |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |      |
|---------------|--------------|----------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|------|
| BARRA         | NOME BARRA   | BASE(kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F   |
| 2662          | TAUBA2-SP500 | 500      | 1          | 18975        | 13579 | 18254       | 13349 | -4%      | -2%  |
| 4307          | RIBEIR-SP500 | 500      | 1          | 19945        | 14160 | 19062       | 13929 | -4%      | -2%  |
| 38932         | NPONT3-MG500 | 500      | 1          | 28449        | 19191 | 27381       | 18604 | -4%      | -3%  |
| 3782          | RESEND-RJ500 | 500      | 1          | 14194        | 8911  | 14145       | 9193  | 0%       | 3%   |
| 4986          | SPELAD-PA500 | 500      | 1          | 16151        | 10600 | 16913       | 10339 | 5%       | -2%  |
| 38927         | LEOPOL-MG500 | 500      | 1          | 10713        | 6339  | 10810       | 6249  | 1%       | -1%  |
| 328           | TERES2-PI230 | 230      | 2          | 7868         | 8931  | 7909        | 9079  | 1%       | 2%   |
| 238           | P.DUTR-MA230 | 230      | 2          | 4215         | 4697  | 4211        | 4737  | 0%       | 1%   |
| 329           | BESPER-MA230 | 230      | 2          | 3657         | 3944  | 3814        | 4244  | 4%       | 8%   |
| 3671          | TPRET2-SP345 | 345      | 2          | 26765        | 27362 | 24713       | 26059 | -8%      | -5%  |
| 3669          | T.PRET-SP500 | 500      | 2          | 23989        | 24638 | 22694       | 23761 | -5%      | -4%  |
| 13502         | XINGU--PA230 | 230      | 2          | 5629         | 5486  | 5924        | 6203  | 5%       | 13%  |
| 3616          | LAGOS--RJ345 | 345      | 2          | 10188        | 10194 | 9100        | 9505  | -11%     | -7%  |
| 3759          | GRAJAU-RJ500 | 500      | 2          | 17061        | 17442 | 16586       | 17304 | -3%      | -1%  |
| 565           | MIRAND-MA500 | 500      | 2          | 10713        | 11137 | 10501       | 10846 | -2%      | -3%  |
| 28508         | RESEND-RJ138 | 138      | 2          | 2875         | 2763  | 2385        | 2433  | -17%     | -12% |
| 3668          | T.PRET-SP765 | 765      | 2          | 29919        | 29482 | 27711       | 28007 | -7%      | -5%  |
| 596           | TUCR-2-PA500 | 500      | 2          | 38192        | 38036 | 38436       | 38795 | 1%       | 2%   |
| 12905         | TIANG2-CE500 | 500      | 2          | 11795        | 11657 | 12289       | 12377 | 4%       | 6%   |
| 2575          | ITATIB-SP138 | 138      | 2          | 9016         | 8899  | 8201        | 8235  | -9%      | -7%  |
| 3861          | ITUMBI-MG345 | 345      | 2          | 15202        | 14885 | 15287       | 15229 | 1%       | 2%   |
| 564           | SALOPE-MA500 | 500      | 2          | 9085         | 8955  | 9175        | 9101  | 1%       | 2%   |
| 11580         | CRTEUS-CE500 | 500      | 2          | 7621         | 7379  | 7866        | 7801  | 3%       | 6%   |
| 3701          | CAMPIN-SP345 | 345      | 2          | 11473        | 11007 | 10525       | 10395 | -8%      | -6%  |
| 1744          | EMBORC-MG138 | 138      | 2          | 6317         | 5964  | 6140        | 5973  | -3%      | 0%   |
| 3729          | ADRIAN-RJ345 | 345      | 2          | 16439        | 15441 | 15703       | 15258 | -4%      | -1%  |
| 38908         | NPONTE-MG345 | 345      | 2          | 5545         | 5169  | 5238        | 5033  | -6%      | -3%  |
| 4304          | TRINDA-GO230 | 230      | 2          | 9107         | 8449  | 9023        | 8558  | -1%      | 1%   |
| 3895          | SMESA1-GO500 | 500      | 2          | 24569        | 23019 | 24598       | 23265 | 0%       | 1%   |
| 3811          | MASCAR-MG138 | 138      | 2          | 6487         | 5978  | 6398        | 6046  | -1%      | 1%   |
| 2631          | ARARAQ-SP138 | 138      | 2          | 7379         | 6714  | 6661        | 6285  | -10%     | -6%  |
| 4325          | N.IGAB-RJ138 | 138      | 2          | 14449        | 13161 | 13097       | 12344 | -9%      | -6%  |
| 3696          | BATEIA-PR500 | 500      | 2          | 28934        | 26570 | 27408       | 25572 | -5%      | -4%  |
| 2913          | ITAPET-SP345 | 345      | 2          | 26281        | 23699 | 24147       | 22501 | -8%      | -5%  |
| 1514          | SSIMAO-MG500 | 500      | 2          | 14774        | 13657 | 15619       | 14528 | 6%       | 6%   |
| 3876          | SAMAMB-DF345 | 345      | 2          | 18429        | 16821 | 17681       | 16399 | -4%      | -3%  |
| 4285          | RVERDN-GO500 | 500      | 2          | 15502        | 14220 | 15914       | 14759 | 3%       | 4%   |
| 4328          | N.IGUA-RJ345 | 345      | 2          | 13009        | 11700 | 12537       | 11567 | -4%      | -1%  |
| 7015          | PGROSS-PR525 | 525      | 2          | 28571        | 25016 | 28381       | 25184 | -1%      | 1%   |
| 3817          | POCOS--MG345 | 345      | 2          | 14574        | 12423 | 13467       | 11874 | -8%      | -4%  |
| 537           | S.J.PI-PI500 | 500      | 2          | 17009        | 14506 | 18628       | 16083 | 10%      | 11%  |
| 2971          | PIRAT2-SP345 | 345      | 2          | 21470        | 17616 | 20499       | 17618 | -5%      | 0%   |
| 2919          | BAIXAD-SP345 | 345      | 2          | 21871        | 18058 | 20216       | 17285 | -8%      | -4%  |
| 3748          | S.JOSE-RJ500 | 500      | 2          | 21001        | 16939 | 19096       | 16325 | -9%      | -4%  |
| 3745          | ANGRA--RJ500 | 500      | 2          | 20490        | 17130 | 19871       | 16926 | -3%      | -1%  |
| 2933          | XAVANT-SP345 | 345      | 2          | 21363        | 17329 | 20362       | 17324 | -5%      | 0%   |
| 1517          | VGRAND-MG345 | 345      | 2          | 8085         | 6711  | 8328        | 7079  | 3%       | 5%   |
| 38902         | MALGR2-MG345 | 345      | 2          | 6872         | 5557  | 6784        | 5719  | -1%      | 3%   |
| 1485          | BDESPA-MG500 | 500      | 2          | 20282        | 16628 | 21023       | 17681 | 4%       | 6%   |
| 2904          | NORTE--SP345 | 345      | 2          | 25809        | 20454 | 23871       | 19937 | -8%      | -3%  |

| IDENTIFICAÇÃO |              |          |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |     |
|---------------|--------------|----------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|-----|
| BARRA         | NOME BARRA   | BASE(kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F  |
| 38921         | GVALA6-MG500 | 500      | 2          | 20317        | 16714 | 22019       | 18382 | 8%       | 10% |
| 30955         | SCAETA-SP345 | 345      | 2          | 22390        | 17837 | 20263       | 16817 | -10%     | -6% |
| 3700          | CAMPIN-SP500 | 500      | 2          | 22326        | 17762 | 21010       | 17241 | -6%      | -3% |
| 3853          | MARIMB-MG500 | 500      | 2          | 23790        | 19087 | 23946       | 19302 | 1%       | 1%  |
| 2645          | EMBU---SP345 | 345      | 2          | 21028        | 16343 | 20557       | 16518 | -2%      | 1%  |
| 2632          | R.PRET-SP440 | 440      | 2          | 16339        | 12666 | 15526       | 12355 | -5%      | -2% |
| 2915          | LESTE--SP345 | 345      | 2          | 22265        | 16744 | 20720       | 16422 | -7%      | -2% |
| 2618          | AVERML-SP440 | 440      | 2          | 14084        | 10967 | 13730       | 10882 | -3%      | -1% |
| 2900          | ANHANG-SP345 | 345      | 2          | 21590        | 16367 | 20359       | 16125 | -6%      | -1% |
| 4598          | MARIM2-MG500 | 500      | 2          | 24076        | 18888 | 24204       | 19052 | 1%       | 1%  |
| 2624          | ASSIS--SP440 | 440      | 2          | 16141        | 12636 | 16149       | 12708 | 0%       | 1%  |
| 4321          | F.DIAS-SP440 | 440      | 2          | 22810        | 17307 | 21497       | 16741 | -6%      | -3% |
| 3781          | ZOESTE-RJ500 | 500      | 2          | 17996        | 13467 | 17195       | 13375 | -4%      | -1% |
| 38877         | GOIANI-GO230 | 230      | 2          | 5262         | 3952  | 5078        | 3927  | -4%      | -1% |
| 1500          | PIMENT-MG345 | 345      | 2          | 10643        | 7953  | 10894       | 8401  | 2%       | 6%  |
| 1503          | SGOTAR-MG500 | 500      | 2          | 18576        | 14064 | 18936       | 14566 | 2%       | 4%  |
| 38874         | MRAGUD-SP500 | 500      | 2          | 11847        | 8738  | 11649       | 8893  | -2%      | 2%  |
| 2669          | PIRACI-SP440 | 440      | 2          | 11752        | 8497  | 10533       | 7986  | -10%     | -6% |
| 571           | MIRACE-TO500 | 500      | 2          | 26284        | 19979 | 28021       | 21068 | 7%       | 5%  |
| 1486          | ITAJU3-MG500 | 500      | 2          | 11994        | 8695  | 11967       | 8816  | 0%       | 1%  |
| 2655          | TAUBAT-SP500 | 500      | 2          | 18992        | 13605 | 17583       | 12856 | -7%      | -6% |
| 4282          | ASSIS--SP500 | 500      | 2          | 20585        | 15000 | 21333       | 15480 | 4%       | 3%  |
| 3816          | POCOS--MG500 | 500      | 2          | 12800        | 9041  | 12278       | 8782  | -4%      | -3% |
| 539           | IMPERA-MA500 | 500      | 2          | 23556        | 17139 | 24307       | 17364 | 3%       | 1%  |
| 2909          | DNORD1-SP345 | 345      | 2          | 14198        | 9543  | 13199       | 9219  | -7%      | -3% |
| 1523          | PARACA-MG500 | 500      | 2          | 21962        | 15329 | 21566       | 15018 | -2%      | -2% |
| 3702          | LORENA-SP500 | 500      | 2          | 21417        | 14341 | 20826       | 14348 | -3%      | 0%  |
| 2670          | MIRAS2-SP440 | 440      | 2          | 11523        | 7537  | 10764       | 7376  | -7%      | -2% |
| 2673          | ARARAS-SP440 | 440      | 2          | 13863        | 8802  | 12622       | 8464  | -9%      | -4% |
| 2638          | BJARDI-SP440 | 440      | 2          | 19388        | 12209 | 17911       | 11753 | -8%      | -4% |
| 912           | ITACAI-PA500 | 500      | 2          | 22941        | 14419 | 24014       | 14575 | 5%       | 1%  |
| 4288          | B.FLUM-RJ500 | 500      | 2          | 19408        | 8591  | 18111       | 8465  | -7%      | -1% |
| 332           | SLUIS2-MA230 | 230      | 2          | 7187         | 9051  | 6731        | 8402  | -6%      | -7% |
| 14102         | MARITU-PA500 | 500      | 2          | 7812         | 9284  | 9196        | 11010 | 18%      | 19% |
| 532           | SLUIS2-MA500 | 500      | 2          | 8418         | 10003 | 8034        | 9368  | -5%      | -6% |
| 231           | MIRAND-MA230 | 230      | 2          | 5330         | 6155  | 5334        | 6176  | 0%       | 0%  |
| 597           | TUCR-1-PA500 | 500      | 2          | 30129        | 34468 | 30108       | 34679 | 0%       | 1%  |
| 12901         | PARNAI-PI500 | 500      | 2          | 9154         | 10366 | 9399        | 10788 | 3%       | 4%  |
| 598           | V.COND-PA500 | 500      | 2          | 9613         | 10929 | 10995       | 12568 | 14%      | 15% |
| 228           | TERES--PI230 | 230      | 2          | 5035         | 5557  | 4952        | 5540  | -2%      | 0%  |
| 229           | B.ESPE-PI230 | 230      | 2          | 3386         | 3613  | 3544        | 3944  | 5%       | 9%  |
| 13103         | BACABE-MA500 | 500      | 2          | 9353         | 10055 | 9068        | 9626  | -3%      | -4% |
| 570           | ESTREI-MA500 | 500      | 2          | 8097         | 8366  | 8542        | 8858  | 5%       | 6%  |
| 4281          | LONDRI-PR500 | 500      | 2          | 20776        | 20733 | 22327       | 22580 | 7%       | 9%  |
| 2611          | I.SOLT-SP440 | 440      | 2          | 18382        | 17909 | 21222       | 21044 | 15%      | 18% |
| 3909          | BANDEI-GO345 | 345      | 2          | 8999         | 8503  | 8482        | 8232  | -6%      | -3% |
| 3750          | SJOSE2-RJ138 | 138      | 2          | 9047         | 8536  | 8242        | 7988  | -9%      | -6% |
| 3877          | SAMAMB-DF138 | 138      | 2          | 8433         | 8103  | 8295        | 8024  | -2%      | -1% |
| 3919          | BR.SUL-DF345 | 345      | 2          | 15441        | 14491 | 14842       | 14161 | -4%      | -2% |
| 3854          | MARIMB-MG345 | 345      | 2          | 5826         | 5450  | 6065        | 5705  | 4%       | 5%  |

| IDENTIFICAÇÃO |              |          |            | ANAFAS (MVA) |       | PSCAD (MVA) |       | Erro (%) |      |
|---------------|--------------|----------|------------|--------------|-------|-------------|-------|----------|------|
| BARRA         | NOME BARRA   | BASE(kV) | Vizinhança | 3F           | 1F    | 3F          | 1F    | 3F       | 1F   |
| 3908          | CORUMB-GO345 | 345      | 2          | 5318         | 4912  | 5280        | 4939  | -1%      | 1%   |
| 3747          | ANGRAD-RJ138 | 138      | 2          | 3365         | 3050  | 3139        | 2905  | -7%      | -5%  |
| 3749          | SJOSE1-RJ138 | 138      | 2          | 8937         | 7766  | 8225        | 7530  | -8%      | -3%  |
| 1202          | CARAJA-GO230 | 230      | 2          | 6860         | 5856  | 6497        | 5755  | -5%      | -2%  |
| 3769          | JACARE-RJ345 | 345      | 2          | 10935        | 9447  | 10469       | 9260  | -4%      | -2%  |
| 1183          | XAVANT-GO230 | 230      | 2          | 7840         | 6689  | 7607        | 6706  | -3%      | 0%   |
| 3779          | ZOESTE-RJ138 | 138      | 2          | 10436        | 8853  | 9947        | 8609  | -5%      | -3%  |
| 3807          | ITUTIN-MG345 | 345      | 2          | 9232         | 7631  | 8903        | 7603  | -4%      | 0%   |
| 1525          | PIRAP2-MG500 | 500      | 2          | 23279        | 19070 | 23988       | 20021 | 3%       | 5%   |
| 3783          | V.PEDR-RJ345 | 345      | 2          | 8575         | 6956  | 8215        | 6789  | -4%      | -2%  |
| 2634          | S.BARB-SP440 | 440      | 2          | 13962        | 11035 | 12493       | 10308 | -11%     | -7%  |
| 3842          | PCOLOM-MG345 | 345      | 2          | 7416         | 5760  | 7162        | 5816  | -3%      | 1%   |
| 2656          | TAUBAT-SP440 | 440      | 2          | 15722        | 12346 | 15007       | 11994 | -5%      | -3%  |
| 2617          | AVERME-SP500 | 500      | 2          | 13302        | 10184 | 13885       | 10732 | 4%       | 5%   |
| 10009         | JURUPA-PA500 | 500      | 2          | 18550        | 13649 | 19404       | 14237 | 5%       | 4%   |
| 4320          | COMPRJ-RJ345 | 345      | 2          | 8312         | 5904  | 8040        | 5858  | -3%      | -1%  |
| 4537          | CSA----RJ500 | 500      | 2          | 17035        | 11821 | 16198       | 11695 | -5%      | -1%  |
| 1194          | FIRMIN-GO230 | 230      | 2          | 2450         | 1673  | 2061        | 1467  | -16%     | -12% |
| 35370         | PIRINE-GO345 | 345      | 2          | 6740         | 4482  | 6468        | 4407  | -4%      | -2%  |
| 35351         | BLESTE-DF500 | 500      | 2          | 11873        | 8323  | 12214       | 7921  | 3%       | -5%  |
| 599           | MARABA-PA500 | 500      | 2          | 28588        | 19087 | 29457       | 18852 | 3%       | -1%  |
| 55100         | PNEVES-MA500 | 500      | 2          | 2563         | 1706  | 2625        | 1659  | 2%       | -3%  |
| 4298          | SMESA2-GO500 | 500      | 2          | 19962        | 12618 | 20070       | 12618 | 1%       | 0%   |
| 591           | COLINA-TO500 | 500      | 2          | 25158        | 15511 | 26446       | 15796 | 5%       | 2%   |
| 4300          | LUZIAN-GO500 | 500      | 2          | 22291        | 13158 | 21920       | 12928 | -2%      | -2%  |
| 559           | ACAILA-MA500 | 500      | 2          | 17684        | 10617 | 18386       | 10598 | 4%       | 0%   |

### 5.4.3 Fluxo de Potência: ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

A Tabela 5.29 apresenta a comparação das tensões da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.19 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.29 – Caso D: Comparação das Tensões - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 5202       | ARARA2-SP500 | 0          | 1.0884       | 1.09    | 0.0016             | 0.15               |
| 14921      | SILVAN-GO500 | 0          | 1.0837       | 1.08    | -0.0037            | 0.34               |
| 3852       | ARARAQ-SP500 | 1          | 1.0882       | 1.09    | 0.0018             | 0.16               |
| 5203       | ARARA2-SP440 | 1          | 1.0295       | 1.03    | 0.0005             | 0.05               |
| 2662       | TAUBA2-SP500 | 1          | 1.0852       | 1.09    | 0.0048             | 0.44               |
| 3717       | ITATIB-SP500 | 1          | 1.0682       | 1.07    | 0.0018             | 0.17               |
| 4322       | F.DIAS-SP500 | 1          | 1.0572       | 1.06    | 0.0028             | 0.26               |
| 4303       | TRINDA-GO500 | 1          | 1.0500       | 1.05    | 0.0000             | 0.00               |
| 38932      | NPONT3-MG500 | 1          | 1.0730       | 1.07    | -0.0030            | 0.28               |
| 1512       | NPONTE-MG500 | 1          | 1.0836       | 1.08    | -0.0036            | 0.33               |
| 3860       | ITUMBI-MG500 | 1          | 1.0757       | 1.08    | 0.0043             | 0.40               |
| 3875       | SAMAMB-DF500 | 1          | 1.0641       | 1.06    | -0.0041            | 0.39               |
| 4282       | ASSIS--SP500 | 2          | 1.0877       | 1.09    | 0.0023             | 0.21               |
| 2630       | ARARAQ-SP440 | 2          | 1.0292       | 1.03    | 0.0008             | 0.07               |
| 3700       | CAMPIN-SP500 | 2          | 1.0680       | 1.07    | 0.0020             | 0.19               |
| 4304       | TRINDA-GO230 | 2          | 1.0482       | 1.05    | 0.0018             | 0.17               |
| 3853       | MARIMB-MG500 | 2          | 1.0821       | 1.08    | -0.0021            | 0.19               |
| 3876       | SAMAMB-DF345 | 2          | 1.0407       | 1.04    | -0.0007            | 0.06               |

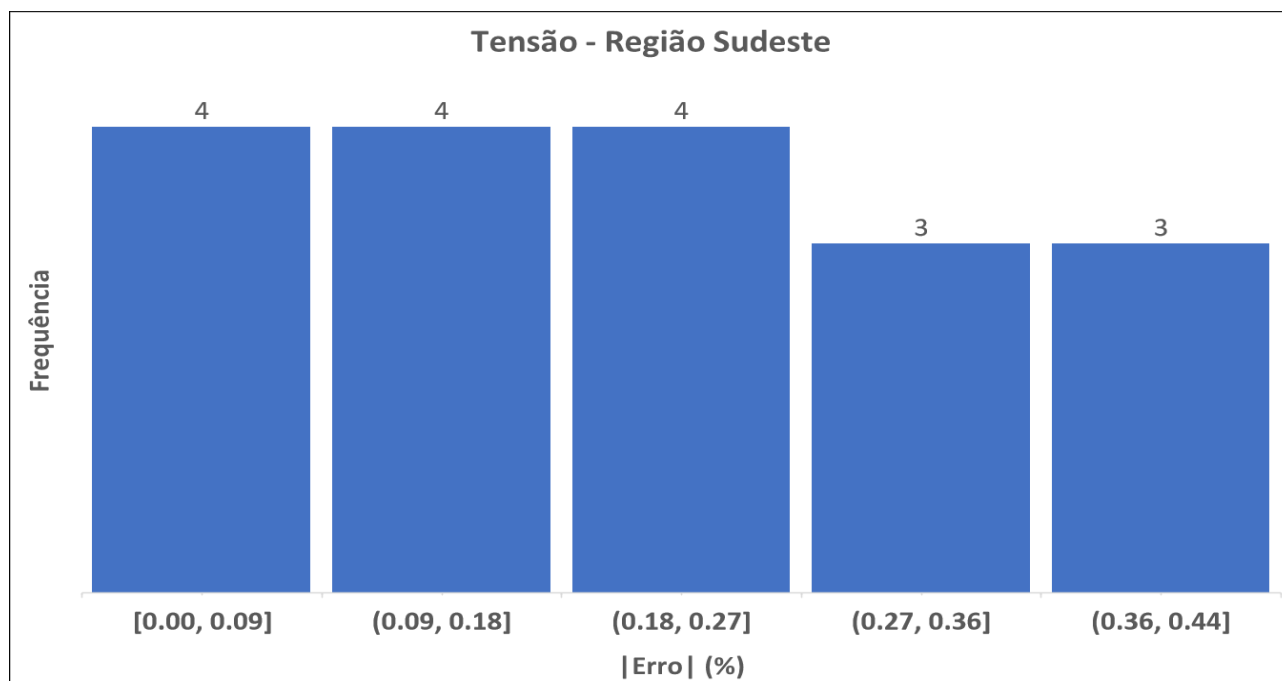


Figura 5.19 – Caso D: Comparação das Tensões – SE

A Tabela 5.30 apresenta a comparação das tensões da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.20 mostra um histograma relacionado ao erro relativo das tensões analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.30 – Caso D: Comparação das Tensões - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 546        | G.ARAN-MA500 | 0          | 1.0698       | 1.07    | 0.0002             | 0.02               |
| 10008      | XINGU--PA500 | 0          | 1.0439       | 1.04    | -0.0039            | 0.37               |
| 538        | P.DUTR-MA500 | 1          | 1.0719       | 1.07    | -0.0019            | 0.18               |
| 528        | TERES2-PI500 | 1          | 1.0629       | 1.06    | -0.0029            | 0.28               |
| 532        | SLUIS2-MA500 | 2          | 1.0461       | 1.05    | 0.0039             | 0.37               |
| 559        | ACAILA-MA500 | 2          | 1.0630       | 1.06    | -0.0030            | 0.29               |
| 12901      | PARNAI-PI500 | 2          | 1.0611       | 1.06    | -0.0011            | 0.10               |
| 12905      | TIANG2-CE500 | 2          | 1.0658       | 1.07    | 0.0042             | 0.40               |
| 329        | BESPER-MA230 | 2          | 1.0240       | 1.02    | -0.0040            | 0.39               |

| SUBESTAÇÃO |              |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |
|------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|
| Barra      | Nome         | Vizinhança | V (pu)       | V (pu)  | Erro Absoluto (pu) | Erro Relativo  (%) |
| 912        | ITACAI-PA500 | 2          | 1.0532       | 1.05    | -0.0032            | 0.30               |
| 571        | MIRACE-TO500 | 2          | 1.0711       | 1.07    | -0.0011            | 0.10               |
| 539        | IMPERA-MA500 | 2          | 1.0697       | 1.07    | 0.0003             | 0.03               |
| 599        | MARABA-PA500 | 2          | 1.0501       | 1.05    | -0.0001            | 0.01               |
| 10009      | JURUPA-PA500 | 2          | 1.0513       | 1.05    | -0.0013            | 0.13               |
| 596        | TUCR-2-PA500 | 2          | 1.0605       | 1.06    | -0.0005            | 0.05               |
| 297        | TUCURU-PA230 | 2          | 1.0276       | 1.03    | 0.0024             | 0.24               |
| 13502      | XINGU--PA230 | 2          | 1.0249       | 1.02    | -0.0049            | 0.48               |
| 597        | TUCR-1-PA500 | 2          | 1.0546       | 1.05    | -0.0046            | 0.44               |

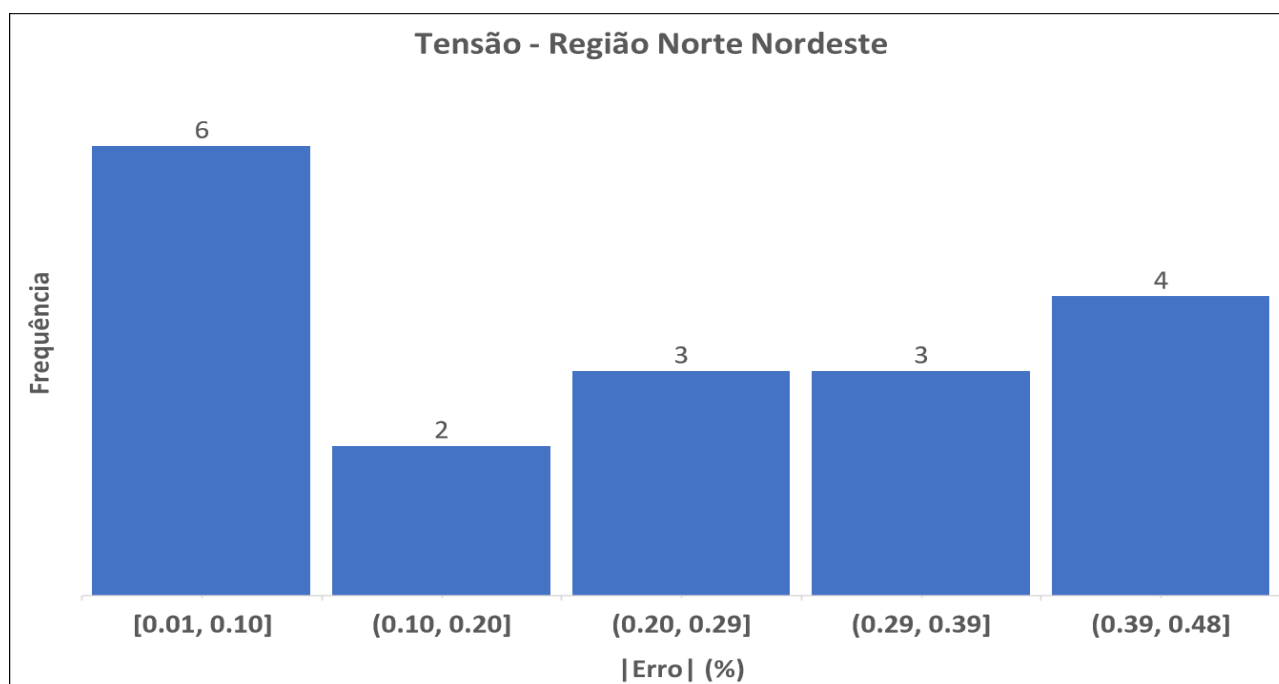


Figura 5.20 – Caso D: Comparação das Tensões – NNE

A Tabela 5.31 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.21 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisados. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.31 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 762.46       | 762.26   | -0.20              | 0.03               | 0.03                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -567.77      | -567.31  | 0.46               | 0.08               | 0.08                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -602.92      | -603.24  | -0.32              | 0.05               | 0.05                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -1099.67     | -1099.78 | -0.11              | 0.01               | 0.01                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -726.30      | -726.09  | 0.21               | 0.03               | 0.03                        |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | -1265.20     | -1266.65 | -1.45              | 0.11               | 0.11                        |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -1346.46     | -1347.71 | -1.25              | 0.09               | 0.09                        |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | -1005.31     | -1006.24 | -0.93              | 0.09               | 0.09                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -1018.99     | -1020.11 | -1.12              | 0.11               | 0.11                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | 936.61       | 937.30   | 0.69               | 0.07               | 0.07                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | -317.13      | -317.88  | -0.75              | 0.24               | 0.24                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -2.04        | 0.00     | 2.04               | -                  | -                           |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -1631.59     | -1631.36 | 0.23               | 0.01               | 0.01                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -1264.19     | -1263.56 | 0.63               | 0.05               | 0.05                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | 813.86       | 812.97   | -0.89              | 0.11               | 0.11                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | 784.67       | 784.37   | -0.30              | 0.04               | 0.04                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | 327.27       | 327.34   | 0.07               | 0.02               | 0.02                        |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -435.32      | -435.52  | -0.20              | 0.05               | 0.05                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -381.95      | -382.40  | -0.45              | 0.12               | 0.12                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -912.85      | -913.66  | -0.81              | 0.09               | 0.09                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -1020.32     | -1020.77 | -0.45              | 0.04               | 0.04                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | -429.86      | -429.26  | 0.60               | 0.14               | 0.14                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 696.54       | 696.58   | 0.04               | 0.01               | 0.01                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -499.42      | -499.06  | 0.36               | 0.07               | 0.07                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -690.19      | -690.82  | -0.63              | 0.09               | 0.09                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | -328.05      | -327.99  | 0.06               | 0.02               | 0.02                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | -1112.74     | -1112.76 | -0.02              | 0.00               | 0.00                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | -717.24      | -717.95  | -0.71              | 0.10               | 0.10                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | -1438.35     | -1439.28 | -0.93              | 0.06               | 0.06                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -1076.68     | -1077.36 | -0.68              | 0.06               | 0.06                        |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -405.15      | -405.77  | -0.62              | 0.15               | 0.15                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | -757.37      | -757.48  | -0.11              | 0.01               | 0.01                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | -875.66      | -876.13  | -0.47              | 0.05               | 0.05                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -93.74       | -92.79   | 0.95               | 1.03               | 1.03                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | 887.13       | 886.13   | -1.00              | 0.11               | 0.11                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -1001.15     | -1001.36 | -0.21              | 0.02               | 0.02                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -538.81      | -535.46  | 3.35               | 0.63               | 0.63                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | 323.37       | 323.17   | -0.20              | 0.06               | 0.06                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | -378.71      | -378.43  | 0.28               | 0.07               | 0.07                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |         | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | 148.17       | 149.14  | 0.97               | 0.65               | 0.65                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | 584.95       | 585.42  | 0.47               | 0.08               | 0.08                        |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -653.54      | -654.16 | -0.62              | 0.09               | 0.09                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 107.07       | 106.68  | -0.39              | 0.37               | 0.37                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -728.49      | -728.30 | 0.19               | 0.03               | 0.03                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -171.92      | -172.01 | -0.09              | 0.06               | 0.06                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -635.99      | -635.18 | 0.81               | 0.13               | 0.13                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | -234.10      | -234.88 | -0.78              | 0.33               | 0.33                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | -175.76      | -175.72 | 0.04               | 0.02               | 0.02                        |

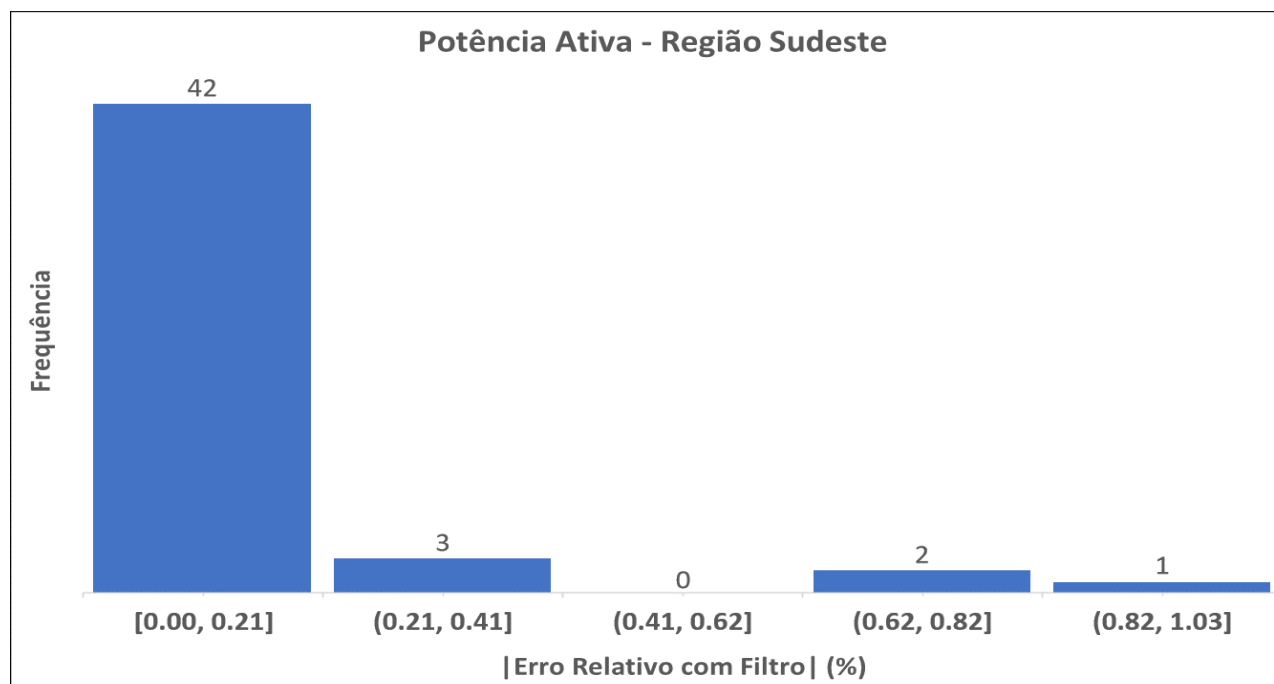


Figura 5.21 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – SE

A Tabela 5.32 apresenta a comparação dos fluxos de potência ativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.22 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.32 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE  | DIFERENÇA          |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | P (MW)       |          | Erro Absoluto (MW) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 546        | G.ARAN-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -973.30      | -973.04  | 0.26               | 0.03               | 0.03                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.ARAN-MA500    | 1  | 0          | 470.52       | 470.59   | 0.07               | 0.01               | 0.01                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | -1976.66     | -1972.53 | 4.13               | 0.21               | 0.21                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | 536.95       | 536.40   | -0.55              | 0.10               | 0.10                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | 703.24       | 693.96   | -9.28              | 1.34               | 1.34                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | -239.31      | -237.20  | 2.11               | 0.89               | 0.89                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | -290.83      | -288.93  | 1.90               | 0.66               | 0.66                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -347.70      | -349.70  | -2.00              | 0.57               | 0.57                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | 435.83       | 436.20   | 0.37               | 0.09               | 0.09                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | -112.74      | -112.44  | 0.30               | 0.27               | 0.27                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | 60.87        | 60.23    | -0.64              | 1.06               | 1.06                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -132.42      | -132.64  | -0.22              | 0.17               | 0.17                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | -600.75      | -600.20  | 0.55               | 0.09               | 0.09                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | 720.45       | 719.44   | -1.01              | 0.14               | 0.14                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | 28.86        | 28.47    | -0.39              | 1.37               | 1.37                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | -796.02      | -795.89  | 0.13               | 0.02               | 0.02                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | -558.97      | -558.90  | 0.07               | 0.01               | 0.01                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | 598.87       | 598.09   | -0.78              | 0.13               | 0.13                        |

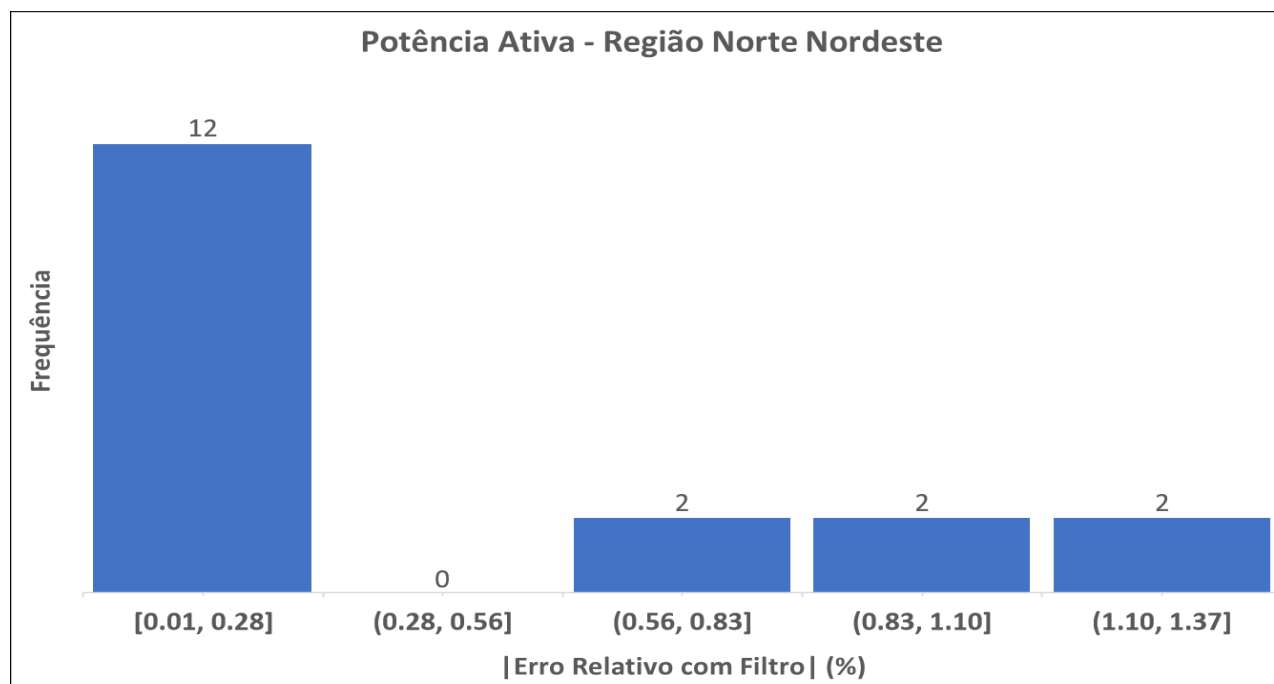


Figura 5.22 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Ativa – NNE

A Tabela 5.33 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região SE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.23 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.33 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - SE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3691       | IBIUNA-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 0          | 16.01        | 16.21   | 0.20                 | 1.26               | 1.26                        |
| 3852       | ARARAQ-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | 11.82        | 12.30   | 0.48                 | 3.88               | 3.88                        |
| 2662       | TAUBA2-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -32.50       | -32.12  | 0.38                 | 1.18               | 1.18                        |
| 3717       | ITATIB-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -11.62       | -12.22  | -0.60                | 4.90               | 4.90                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 5202       | ARARA2-SP500    | 1  | 0          | -84.93       | -85.76  | -0.83                | 0.97               | 0.97                        |
| 5202       | ARARA2-SP500  | 38932      | NPONT3-MG500    | 92 | 0          | 195.00       | 195.62  | 0.62                 | 0.32               | 0.32                        |
| 4303       | TRINDA-GO500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | -2.37        | -4.01   | -1.64                | 40.85              | -                           |
| 38932      | NPONT3-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 92 | 0          | 85.49        | 85.15   | -0.34                | 0.40               | 0.40                        |
| 3860       | ITUMBI-MG500  | 14921      | SILVAN-GO500    | 1  | 0          | 181.42       | 181.18  | -0.24                | 0.13               | 0.13                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 1  | 0          | -102.81      | -101.72 | 1.09                 | 1.08               | 1.08                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 3875       | SAMAMB-DF500    | 2  | 0          | 186.86       | 187.15  | 0.29                 | 0.15               | 0.15                        |
| 14921      | SILVAN-GO500  | 41203      | SILVANSIN013    | 1  | 0          | -35.25       | -34.73  | 0.52                 | 1.50               | 1.50                        |
| 4326       | N.IGUA-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -407.92      | -408.64 | -0.72                | 0.18               | 0.18                        |
| 3728       | ADRIAN-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -54.55       | -55.03  | -0.48                | 0.88               | 0.88                        |
| 38950      | LAGOS--RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 2  | 0          | -119.69      | -119.36 | 0.33                 | 0.28               | 0.28                        |
| 38927      | LEOPOL-MG500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 92 | 0          | -39.09       | -38.82  | 0.27                 | 0.68               | 0.68                        |
| 4291       | TRIODC-RJ500  | 3720       | C.PAUL-SP500    | 1  | 0          | -81.35       | -81.41  | -0.06                | 0.07               | 0.07                        |
| 3782       | RESEND-RJ500  | 4291       | TRIODC-RJ500    | 1  | 0          | -54.60       | -54.54  | 0.06                 | 0.12               | 0.12                        |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4291       | TRIODOC-RJ500   | 1  | 0          | -188.04      | -188.06 | -0.02                | 0.01               | 0.01                        |
| 3720       | C.PAUL-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | 65.97        | 66.18   | 0.21                 | 0.32               | 0.32                        |
| 4322       | F.DIAS-SP500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | 25.84        | 25.50   | -0.34                | 1.34               | 1.34                        |
| 3946       | ESTREI-MG345  | 4302       | ESTREI-MG500    | 2  | 0          | 32.59        | 33.13   | 0.54                 | 1.63               | 1.63                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 4302       | ESTREI-MG500    | 1  | 0          | -81.28       | -81.01  | 0.27                 | 0.34               | 0.34                        |
| 4302       | ESTREI-MG500  | 1488       | JAGUAR-MG500    | 1  | 0          | -170.49      | -169.79 | 0.70                 | 0.41               | 0.41                        |
| 2926       | SUL----SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 60.39        | 62.54   | 2.15                 | 3.44               | 3.44                        |
| 3670       | TPRET1-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 1  | 0          | 47.74        | 48.34   | 0.60                 | 1.25               | 1.25                        |
| 2929       | INTERL-SP345  | 3691       | IBIUNA-SP345    | 2  | 0          | 99.44        | 98.60   | -0.84                | 0.85               | 0.85                        |
| 4282       | ASSIS--SP500  | 3852       | ARARAQ-SP500    | 1  | 1          | 26.92        | 28.37   | 1.45                 | 5.11               | 5.11                        |
| 2630       | ARARAQ-SP440  | 5203       | ARARA2-SP440    | 1  | 1          | 84.02        | 87.18   | 3.16                 | 3.62               | 3.62                        |
| 5203       | ARARA2-SP440  | 90580      | ARAR2C-SP000    | 1  | 1          | -12.38       | -10.22  | 2.16                 | 21.15              | -                           |
| 3700       | CAMPIN-SP500  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | 105.72       | 106.04  | 0.32                 | 0.30               | 0.30                        |
| 1512       | NPONTE-MG500  | 1509       | EMBORC-MG500    | 2  | 1          | 23.69        | 23.16   | -0.53                | 2.31               | 2.31                        |
| 3853       | MARIMB-MG500  | 3860       | ITUMBI-MG500    | 1  | 1          | 37.95        | 37.82   | -0.13                | 0.35               | 0.35                        |
| 3875       | SAMAMB-DF500  | 4300       | LUZIAN-GO500    | 1  | 1          | -171.77      | -161.19 | 10.58                | 6.56               | 6.56                        |
| 3745       | ANGRA--RJ500  | 4326       | N.IGUA-RJ500    | 1  | 1          | -88.48       | -87.51  | 0.97                 | 1.11               | 1.11                        |
| 4321       | F.DIAS-SP440  | 4322       | F.DIAS-SP500    | 1  | 1          | -123.89      | -125.11 | -1.22                | 0.98               | 0.98                        |
| 3810       | MASCAR-MG345  | 3946       | ESTREI-MG345    | 1  | 1          | -27.56       | -27.68  | -0.12                | 0.44               | 0.44                        |
| 1503       | SGOTAR-MG500  | 1512       | NPONTE-MG500    | 1  | 1          | -133.07      | -133.71 | -0.64                | 0.48               | 0.48                        |
| 1488       | JAGUAR-MG500  | 1485       | BDESPA-MG500    | 2  | 1          | 8.24         | 9.53    | 1.29                 | 13.56              | -                           |

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 3690       | IBIUNA-SP500  | 3694       | IBIUNB-SP000    | 1  | 1          | 13.85        | 14.44   | 0.59                 | 4.08               | 4.08                        |
| 3701       | CAMPIN-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -0.41        | 0.16    | 0.57                 | 358.91             | -                           |
| 2919       | BAIXAD-SP345  | 3670       | TPRET1-SP345    | 2  | 1          | -73.80       | -73.43  | 0.37                 | 0.50               | 0.50                        |
| 2645       | EMBU---SP345  | 2929       | INTERL-SP345    | 1  | 1          | 184.06       | 182.68  | -1.38                | 0.75               | 0.75                        |
| 2900       | ANHANG-SP345  | 3831       | GUARUL-SP345    | 1  | 1          | -108.76      | -109.35 | -0.59                | 0.54               | 0.54                        |
| 4304       | TRINDA-GO230  | 90562      | TRIND2-GO000    | 1  | 2          | -75.86       | -76.07  | -0.21                | 0.27               | 0.27                        |
| 3876       | SAMAMB-DF345  | 35357      | SMAM3D-DF000    | 1  | 2          | -85.92       | -81.29  | 4.63                 | 5.70               | 5.70                        |
| 3729       | ADRIAN-RJ345  | 3733       | ADRI3B-RJ000    | 1  | 2          | 54.47        | 54.45   | -0.02                | 0.04               | 0.04                        |
| 3696       | BATEIA-PR500  | 3697       | IBIUN1CAP500    | 1  | 2          | -21.46       | -20.92  | 0.54                 | 2.56               | 2.56                        |

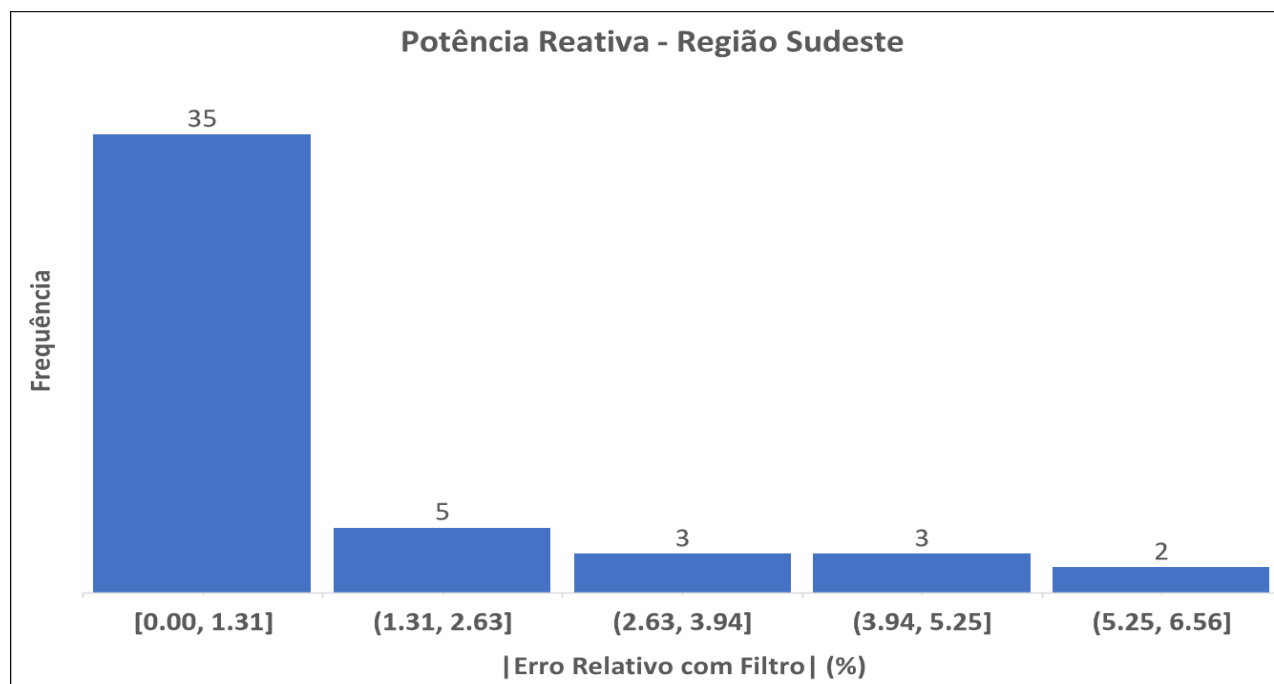


Figura 5.23 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – SE

A Tabela 5.34 apresenta a comparação dos fluxos de potência reativa da região NNE entre o ANAREDE do sistema completo e a rede equivalente do caso D construída no PSCAD. A Figura 5.24 mostra um histograma relacionado ao erro relativo dos fluxos analisadas. Observa-se que os erros se encontram dentro das tolerâncias estabelecidas no Item 5.

Tabela 5.34 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa - NNE:

ANAREDE Sistema Completo x PSCAD™ Rede Equivalente

| SUBESTAÇÃO |               |            |                 |    |            | PSCAD Equiv. | ANAREDE | DIFERENÇA            |                    |                             |
|------------|---------------|------------|-----------------|----|------------|--------------|---------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| Barra De   | Nome Barra De | Barra Para | Nome Barra Para | NC | Vizinhança | Q (MVar)     |         | Erro Absoluto (MVar) | Erro Relativo  (%) | Erro Relativo com Filtro  % |
| 546        | G.ARAN-MA500  | 538        | P.DUTR-MA500    | 1  | 0          | -39.64       | -40.34  | -0.70                | 1.74               | 1.74                        |
| 528        | TERES2-PI500  | 546        | G.ARAN-MA500    | 1  | 0          | -105.02      | -105.76 | -0.74                | 0.70               | 0.70                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 10209      | XI-J-BCAP500    | 1  | 0          | -265.44      | -264.97 | 0.47                 | 0.18               | 0.18                        |
| 10008      | XINGU--PA500  | 4942       | B.MONT-PA500    | 1  | 0          | 208.96       | 211.51  | 2.55                 | 1.21               | 1.21                        |
| 11528      | TERES4-PI500  | 528        | TERES2-PI500    | 91 | 1          | -6.81        | -7.02   | -0.21                | 3.04               | 3.04                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 565        | MIRAND-MA500    | 2  | 1          | 78.79        | 76.73   | -2.06                | 2.68               | 2.68                        |
| 538        | P.DUTR-MA500  | 564        | SALOPE-MA500    | 1  | 1          | 156.24       | 154.74  | -1.50                | 0.97               | 0.97                        |
| 571        | MIRACE-TO500  | 4986       | SPELAD-PA500    | 2  | 1          | -30.34       | -28.60  | 1.74                 | 6.07               | 6.07                        |
| 12901      | PARNAI-PI500  | 13103      | BACABE-MA500    | 1  | 2          | -47.60       | -46.09  | 1.51                 | 3.28               | 3.28                        |
| 329        | BESPER-MA230  | 229        | B.ESPE-PI230    | 1  | 2          | 23.25        | 23.31   | 0.06                 | 0.24               | 0.24                        |
| 559        | ACAILA-MA500  | 539        | IMPERA-MA500    | 1  | 2          | -169.09      | -169.78 | -0.69                | 0.40               | 0.40                        |
| 328        | TERES2-PI230  | 90524      | TERE2C-PI000    | 1  | 2          | -47.94       | -48.28  | -0.34                | 0.70               | 0.70                        |
| 591        | COLINA-TO500  | 191        | COLITACAP500    | 1  | 2          | 237.09       | 237.94  | 0.85                 | 0.36               | 0.36                        |
| 539        | IMPERA-MA500  | 758        | IP1TCS-MA500    | 1  | 2          | -390.17      | -389.53 | 0.64                 | 0.16               | 0.16                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 912        | ITACAI-PA500    | 1  | 2          | -162.37      | -161.44 | 0.93                 | 0.57               | 0.57                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 597        | TUCR-1-PA500    | 1  | 2          | 50.81        | 50.12   | -0.69                | 1.38               | 1.38                        |
| 599        | MARABA-PA500  | 859        | AC-MA2CAP500    | 1  | 2          | -265.53      | -266.96 | -1.43                | 0.54               | 0.54                        |
| 598        | V.COND-PA500  | 596        | TUCR-2-PA500    | 1  | 2          | 36.11        | 36.01   | -0.10                | 0.28               | 0.28                        |

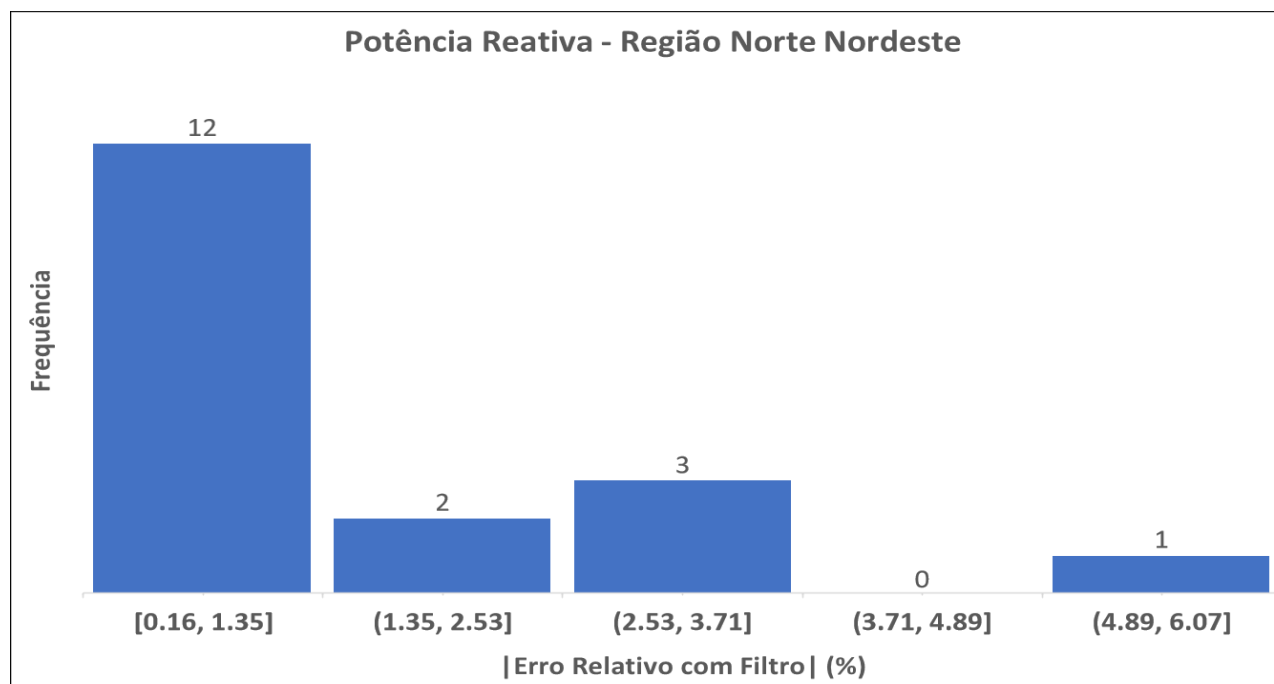


Figura 5.24 – Caso D: Comparação dos Fluxos de Potência Reativa – NNE

---

## 6 REFERÊNCIAS

- [1] EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Termo de Referência TR/EPE/DEE/STE/01/2021. Desenvolvimento de modelos para análise de desempenho de sistemas planejados em Corrente Contínua em Alta Tensão. 2021.
- [2] ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. Procedimentos de Rede. Módulo 2 – Critérios e Requisitos: Submódulo 2.3 – Premissas, critérios e metodologia para estudos elétricos. Revisão 2021.8.
- [3] ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico. Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos de Transmissão: Estudos Elétricos, Especificação de Instalações, de Equipamentos e de Linhas de Transmissão. 2013.
- [4] Power System Control and Stability, P. M. Anderson A. A. Fouad, Second Edition

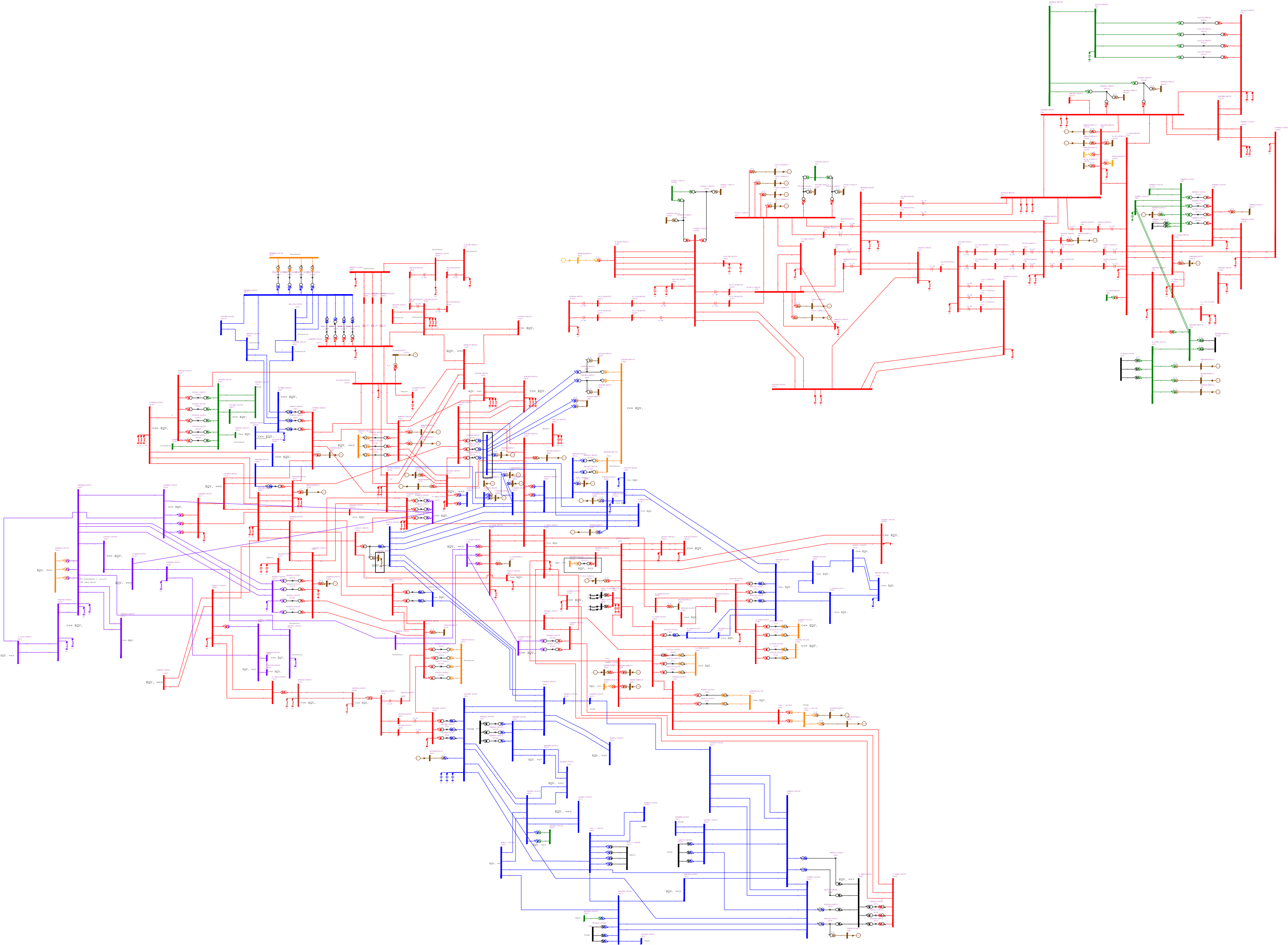
---

## 7 EQUIPE TÉCNICA

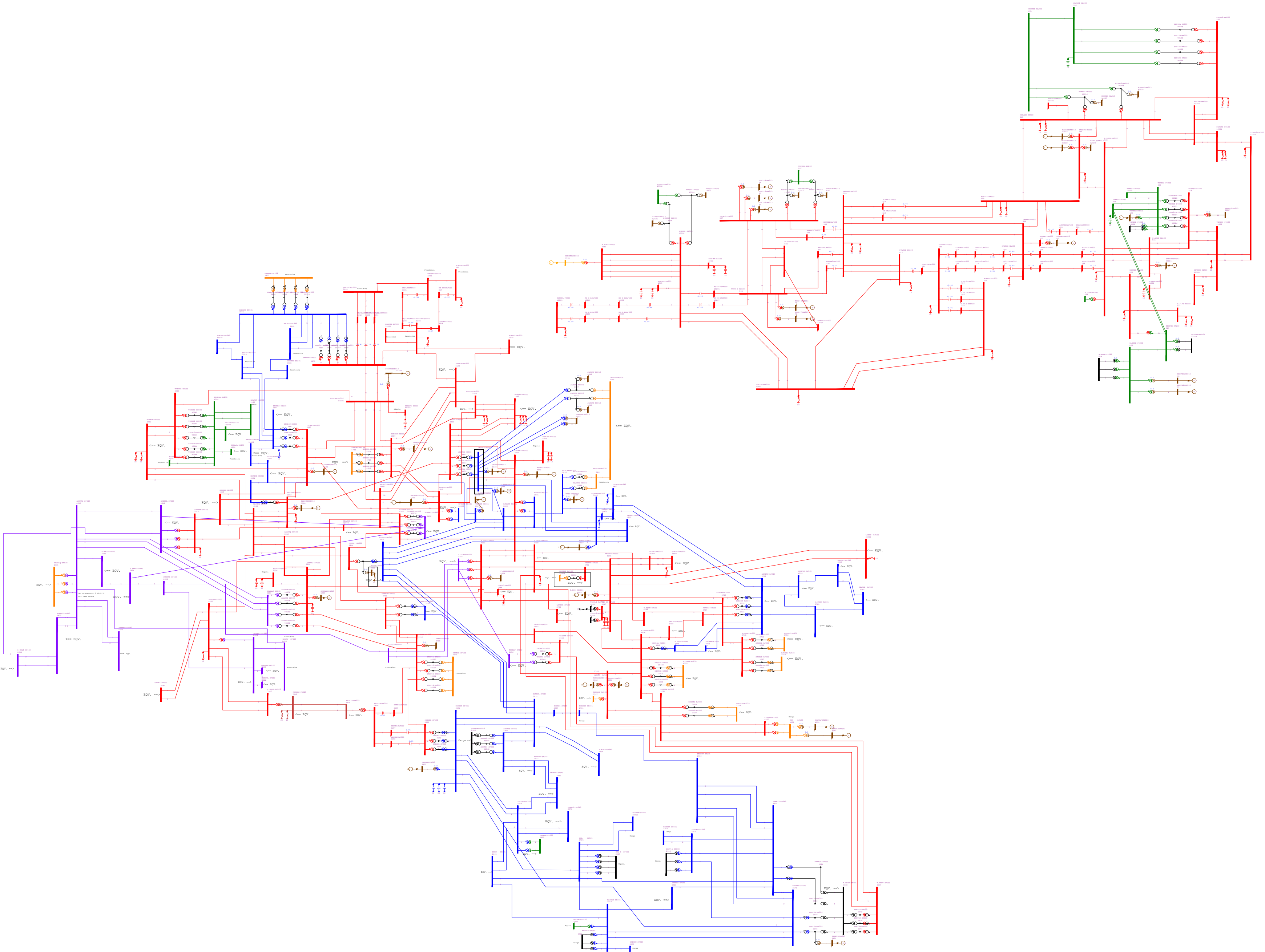
Participaram da elaboração deste trabalho os seguintes Engenheiros:

- ✓ Venilton Rodrigues de Oliveira – [venilton.oliveira@jordaoenergia.com.br](mailto:venilton.oliveira@jordaoenergia.com.br)
- ✓ Gabryel Mota Garcia – [gabryel.garcia@jordaoenergia.com.br](mailto:gabryel.garcia@jordaoenergia.com.br)
- ✓ Marcos Jorge Araujo de Souza – [marcos.souza@jordaoenergia.com.br](mailto:marcos.souza@jordaoenergia.com.br)
- ✓ Rodrigo Escorcio Gomes – [rodrigo.escorcio@jordaoenergia.com.br](mailto:rodrigo.escorcio@jordaoenergia.com.br)
- ✓ Vinicius Monteiro Viola – [vinicius.viola@jordaoenergia.com.br](mailto:vinicius.viola@jordaoenergia.com.br)
- ✓ Vinicius Neves de Figueiredo – [vinicius.figueiredo@jordaoenergia.com.br](mailto:vinicius.figueiredo@jordaoenergia.com.br)

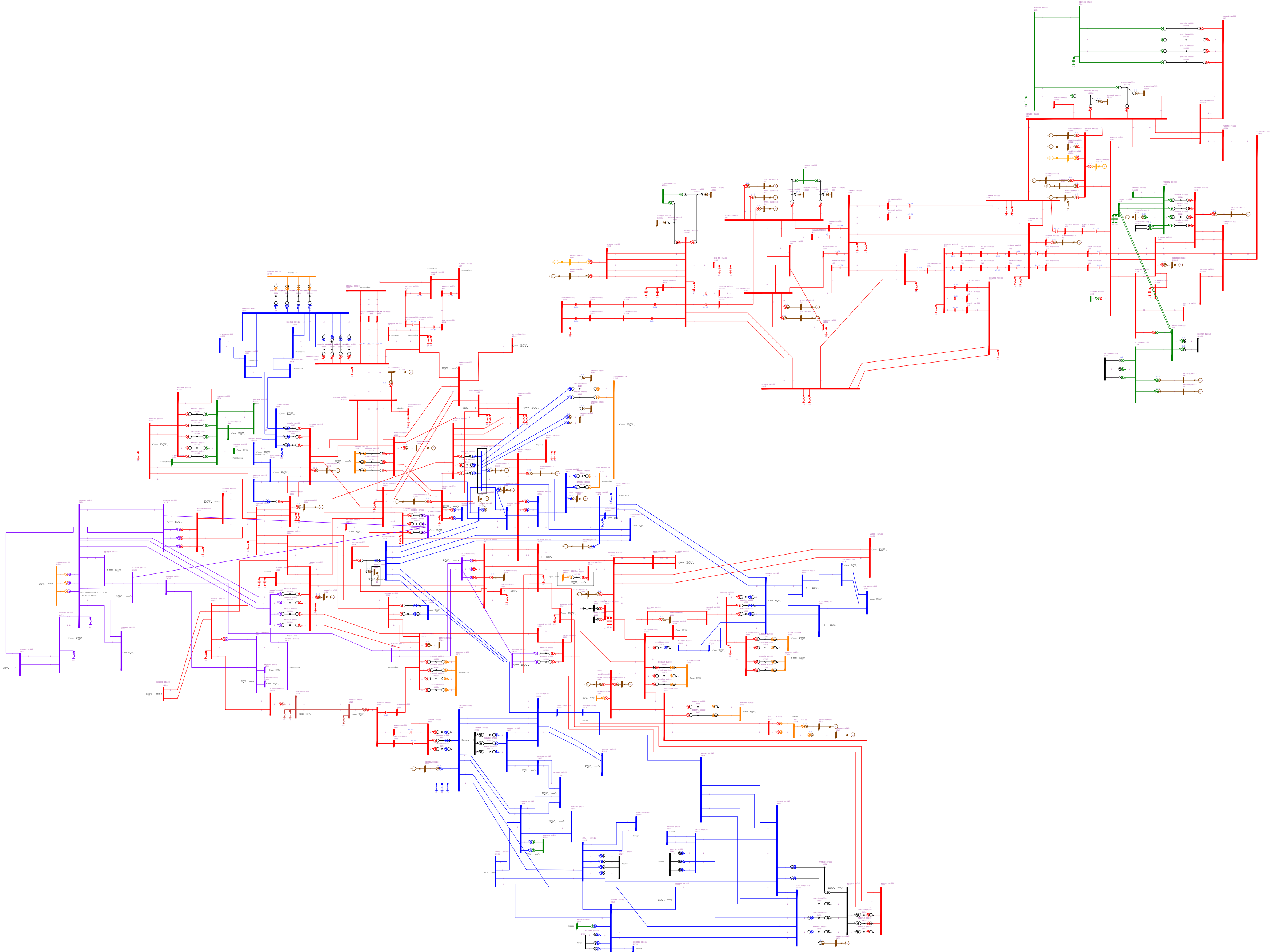
ANEXO I



ANEXO II



ANEXO III



ANEXO IV

