



Operador Nacional do Sistema Elétrico

PROPOSTAS PARA MELHORIA  
DA SEGURANÇA DAS  
INSTALAÇÕES ESTRATÉGICAS  
DO SISTEMA INTERLIGADO  
NACIONAL - AVALIAÇÃO DOS  
ASPECTOS RELACIONADOS  
AOS ARRANJOS DE  
BARRAMENTOS

ANEXO V  
CONSOLIDAÇÃO DE OBRAS  
DE TRANSMISSÃO 2015 – VOLUME I  
REDE BÁSICA E DIT

© 2015/ONS  
Todos os direitos reservados.  
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS REL 0176/2013

PROPOSTAS PARA MELHORIA DA  
SEGURANÇA DAS INSTALAÇÕES  
ESTRATÉGICAS DO SISTEMA  
INTERLIGADO NACIONAL -  
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS  
RELACIONADOS AOS ARRANJOS  
DE BARRAMENTOS

VOLUME V – Subestações complementares da região  
Sul

VERSÃO FINAL  
26 de fevereiro de 2015

## Sumário

1	<b>INTRODUÇÃO E OBJETIVOS</b>	5
2	<b>ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES</b>	5
2.1	<b>CEEE – GT</b>	7
2.1.1	ALEGRETE 2	7
2.1.2	BAGÉ 2	8
2.1.3	CIDADE INDUSTRIAL	9
2.1.4	CAMAQUÃ	9
2.1.5	CAMPO BOM	11
2.1.6	CANOAS 1	12
2.1.7	CAXIAS DO SUL 2	13
2.1.8	GARIBALDI 1	15
2.1.9	GUAIBA 2	16
2.1.10	GUARITA	17
2.1.11	LAJEADO 2	17
2.1.12	LIVRAMENTO 2	18
2.1.13	MAÇAMBARÁ	19
2.1.14	OSÓRIO 2	20
2.1.15	POLO PETROQUÍMICO	21
2.1.16	PELOTAS 3	22
2.1.17	PORTO ALEGRE 13	23
2.1.18	PRESIDENTE MÉDICI	24
2.1.19	QUINTA	25
2.1.20	SANTA CRUZ 1	26
2.1.21	SANTA MARTA	27
2.1.22	SANTA ROSA 1	28
2.1.23	SÃO BORJA 2	29
2.1.24	SCHARLAU	30
2.1.25	URUGUAIANA 5	31
2.1.26	VENÂNCIO AIRES	32
2.2	<b>COPEL-GT</b>	35
2.2.1	APUCARANA	35
2.2.2	CAMPO COMPRIDO	35
2.2.3	FIGUEIRA	36
2.2.4	GUAÍRA	37
2.2.5	IBIPORÃ	38
2.2.6	LONDRINA	39
2.2.7	MARINGÁ	40
2.2.8	PARIGOT DE SOUZA	41

2.2.9	PATO BRANCO	41
2.2.10	PILARZINHO	42
2.2.11	PONTA GROSSA NORTE	43
2.2.12	PONTA GROSSA SUL	43
2.2.13	SÃO MATEUS DO SUL	44
2.2.14	UBERABA	45
2.2.15	UMBARÁ	45
2.3	<b>ELETROSUL</b>	46
2.3.1	CAMPO MOURÃO	46
2.3.2	CANOINHAS	47
2.3.3	CHARQUEADAS	48
2.3.4	DOURADOS	49
2.3.5	JOINVILLE	49
2.3.6	LONDRINA	50
2.3.7	PASSO FUNDO	51
2.3.8	SIDEROPOLIS	51
3	<b>CONCLUSÕES</b>	53
4	<b>EQUIPE DE TRABALHO</b>	54

## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

De forma a atender ao estabelecido na Portaria do Ministério de Minas e Energia Nº 43, de 04 de fevereiro de 2013, foi criado no âmbito desse ministério um grupo de trabalho formado por representantes do MME, ANEEL, EPE, ONS e CEPEL.

O objetivo deste grupo de trabalho é identificar as necessidades de melhorias nas condições de segurança elétrica e confiabilidade do Sistema Interligado Nacional – SIN.

Conforme acordado na primeira reunião do Grupo de Trabalho de Avaliação da Segurança Elétrica das Instalações da Rede Básica do SIN, realizada no dia 21 de março de 2013, o ONS ficou encarregado de elaborar um trabalho de análise das instalações estratégicas do SIN no sentido de identificar eventuais deficiências estruturais, notadamente no que se refere a arranjos dos barramentos das subestações, tendo por referência os requisitos estabelecidos nos Procedimentos de Rede. Em subestações com arranjo do tipo barra dupla com disjuntor simples, foi proposta a instalação de proteção de barra adaptativa, conjugada com a proteção de falha de disjuntor, conforme estabelecido no item 6.5.4 do Submódulo 2.6 dos Procedimentos de Rede. Esta adequação é necessária para garantir a seletividade e confiabilidade requerida para este tipo de arranjo.

O volume I contemplou a análise das instalações constantes no Protocolo de Avaliação dos Sistemas de Proteção do MME tendo como base, o relatório ONS REL 0023/2013, de 28 de fevereiro de 2013, preparado para atender aos Ofícios 194 e 195 da ANEEL.

Como resultado das análises realizadas, foram identificadas as subestações que necessitam de complementação do arranjo ou de outras medidas julgadas necessárias para melhorar a segurança intrínseca das subestações e com isso, o desempenho do Sistema Interligado Nacional como um todo.

Posteriormente, quando da apresentação do Volume I para o MME foi acordada a extensão da análise de forma a contemplar todas as instalações pertencentes a Rede Básica. Estas análises estão apresentadas nos seguintes documentos:

Volume I – Instalações estratégicas do SIN – Relatório ONS 0049/2013

Volume II – Subestações complementares da região Sudeste;

Volume III – Subestações complementares da região Nordeste;

Volume IV – Subestações complementares da região Norte/Centro Oeste;

**Volume V – Subestações complementares da região Sul.**

O volume V, em pauta, contempla as demais instalações da Rede Básica pertencentes à Região Sul.

## ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES

Foram analisadas 111 subestações abaixo relacionadas, o que corresponde a aproximadamente 80 % do total das subestações que compõem a rede básica da região Sul. Dessas 111 subestações, 49 foram objeto de propostas.

INSTALAÇÕES DA REGIÃO SUL QUE FORAM ANALISADAS		
ALEGRETE 2 (CEEE)	GARIBALDI 1 (CEEE)	PONTA GROSSA NORTE (COPEL)
ANASTACIO (ELETROSUL)	GRALHA AZUL (COPEL)	PONTA GROSSA SUL (COPEL)
APUCARANA (COPEL)	GRAVATAI 3 (ELETROSUL)	PORTO ALEGRE 13 (CEEE)
PORTO ALEGRE 4 (CEEE)	PORTO ALEGRE 9 (CEEE)	JOINVILLE NORTE (ELETROSUL)
ATLANTIDA 2 (ELETROSUL)	GUAIBA 2 (CEEE)	POSTO FISCAL (COPEL)
BAGE 2 (CEEE)	GUAIRA (COPEL)	PRESIDENTE MEDICI (CEEE)
BARRA GRANDE (ETAU))	GUARITA (CEEE)	QUINTA (CEEE)
C.COMPRIDO (COPEL)	IBIPORÃ (COPEL)	REPAR (COPEL)
C.I.CURITIBA (COPEL)	IJUI 2 (ELETROSUL)	RIO BRILHANTE (BTE)
C.INDUSTRIAL (CEEE)	ILHA SOLTEIRA 2 (ITATIM)	RIO DO SUL (STC)
C.MOURÃO (ELETROSUL)	INOCÊNCIA (ITATIM)	SALTO OSORIO (ELETROSUL)
CAMAQUÃ (CEEE)	ITAJAI (ELETROSUL)	SÃO MATEUS DO SUL (COPEL)
CAMPO DO ASSOBIO (COPEL)	IVINHEMA 2 (BTE)	SÃO VICENTE DO SUL (CEEE)
CAMPO BOM (CEEE)	J.LACERDA-A (ELETROSUL)	SALTO CAXIAS (COPEL)
CANOAS 1 (CEEE)	J.LACERDA-B (ELETROSUL)	SANTA CRUZ 1 (CEEE)
CANOAS 2 (CEEE)	JAGUARIAÍVA (COPEL)	SANTA MARIA 3 (CEEE)
CANOINHAS (ELETROSUL)	JOINVILLE (ELETROSUL)	SANTA MARTA (CEEE)
CASCADEL (COPEL)	LAJEADO GRANDE (ELETROSUL)	SANTA MONICA (COPEL)
CASCADEL OESTE (COPEL)	LAGOA VERMELHA 2 (CEEE)	SANTA ROSA 1 (CEEE)
CASTERTECH (CASTERTECH/CEEE)	LAGES (TBE)	SANTO ANGELO (ELETROSUL)
CAXIAS 6 (ELETROSUL)	LAJEADO 2 (CEEE)	SANTO ANGELO 2 (CEEE)
CAXIAS SUL 2 (CEEE)	LIVRAMENTO 2 (CEEE)	SAO BORJA 2 (CEEE)
CAXIAS SUL 5 (ELETROSUL/CEEE)	LONDRINA (COPEL)	SARANDI (COPEL)
CHAPADÃO (TER)	LONDRINA (ELETROSUL)	SCHARLAU (CEEE)
CHARQUEADAS (ELETROSUL)	MAÇAMBARA (CEEE)	SCHARLAU 2 (IESul)
CV.GARABI 1 (ENDESA/CIEN)	MACHADINHO (ELETROSUL)	SE.MAUA (COPEL)
CV.GARABI 2 (ENDESA/CIEN)	MARINGA (COPEL)	SEGREDO (COPEL)
D.S.J.PINHAIS (COPEL)	MISSÕES (ELETROSUL)	SIDEROPOLIS (ELETROSUL)
DESTERRO (ELETROSUL)	MONTE CLARO (ELETROSUL)	SIDROLANDIA 2 (BTE)
DOURADOS (ELETROSUL)	N.PETRÓPOLIS 2 (ELETROSUL)	TAPERA 2 (ELETROSUL)
ELDORADO DO SUL (CEEE)	NOVA PRATA 2 (CEEE)	TAQUARA(CEEE)
F.IGUACU NORTE (ATE VII)	OSORIO 2 (CEEE)	UBERABA (COPEL)
FARROUPILHA (ELETROSUL)	P.PETROQUIMICO (CEEE)	UMBARA (COPEL)
FIBRAPLAC (CEEE)	PARIGOT DE SOUZA (COPEL)	URUGUAIANAS (CEEE)
FIGUEIRA (COPEL)	PASSO FUNDO (ELETROSUL)	V.AIRES (CEEE)
FORQUILHINHA (IESUL)	PATO BRANCO (COPEL)	VIDEIRA (ATE IV)
FOZ DO CHAPECÓ (ELETROSUL)	PELOTAS 3 (CEEE)	XANXERE (ELETROSUL)
FOZ DO CHOPIM (COPEL)	PILARZINHO (COPEL)	

As seguintes instalações foram objeto de propostas de implementação:

## 2.1 CEEE – GT

### 2.1.1 ALEGRETE 2

#### Arranjo de barra atual:

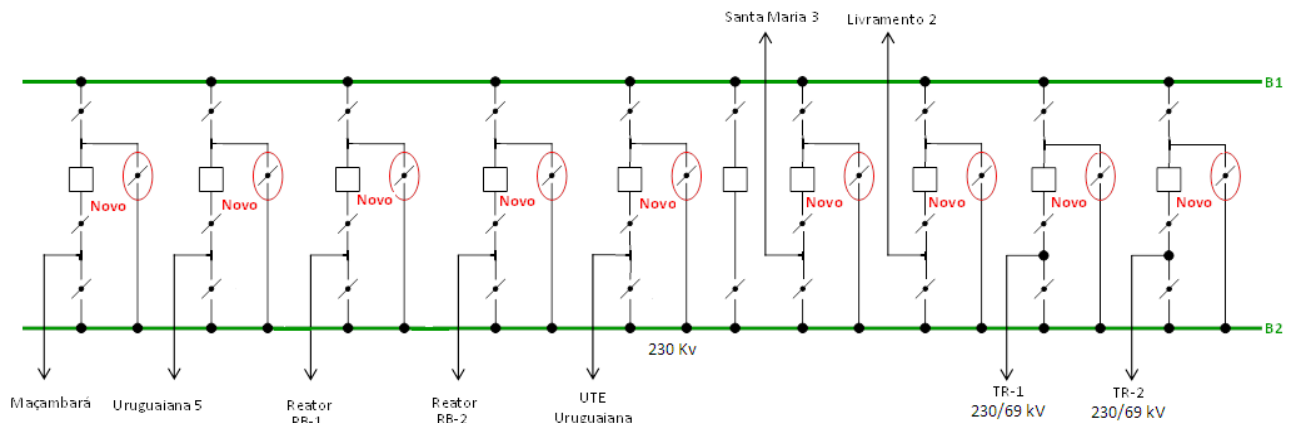
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

#### SE ALEGRETE 2



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados, incluindo análise de reconfiguração de malha, a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Outras avaliações permitiram concluir que haveria interrupção do serviço para os usuários e para a Rede Básica, fato que justifica a necessidade de envolvimento dos demais agentes, além da EPE e do ONS.

Paralelamente, conforme o DESPACHO ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a

CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos Sistemas de Proteção e Oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

#### **Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No relatório EPE-DEE-RE-046/2013-rev0 – “Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul.” está prevista a seguinte expansão na subestação:

- LT 230 kV Livramento 3 – Alegrete 2 – 2015

### **2.1.2 BAGÉ 2**

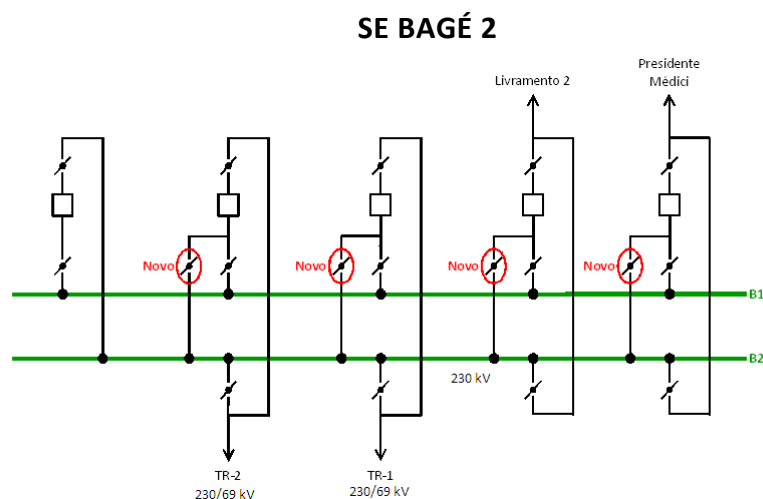
#### **Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### **Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A disposição eletromecânica dos barramentos, assim como a área livre próxima junto ao setor de 230 kV, numa análise preliminar, permite a implantação do arranjo em barra dupla. Entretanto, esta implantação indisponibiliza simultaneamente 3 (três) Funções de Transmissão, o que torna complexo o estudo da proposta neste momento. Desta forma, há necessidade de estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no



contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o DESPACHO ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos Sistemas de Proteção e Oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

#### **Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No relatório EPE-DEE-RE-132/2006-rev2 – “Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul - Regiões Guaíba-Camaquã e Sul” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 3ºTR 230/69kV 50MVA – 2015

- LT 230kV Candiota – Bagé 2 – Leilão 002/2013

### **2.1.3 CIDADE INDUSTRIAL**

#### **Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 5 chaves.

#### **Alteração proposta:**

✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa no setor de 230 kV.

A CEEE-GT informou que a subestação Cidade Industrial possui proteção diferencial de barras seletiva e adaptativa em seu setor de 230 kV. Entretanto, conforme o DESPACHO ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

### **2.1.4 CAMAQUÃ**

#### **Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra simples.

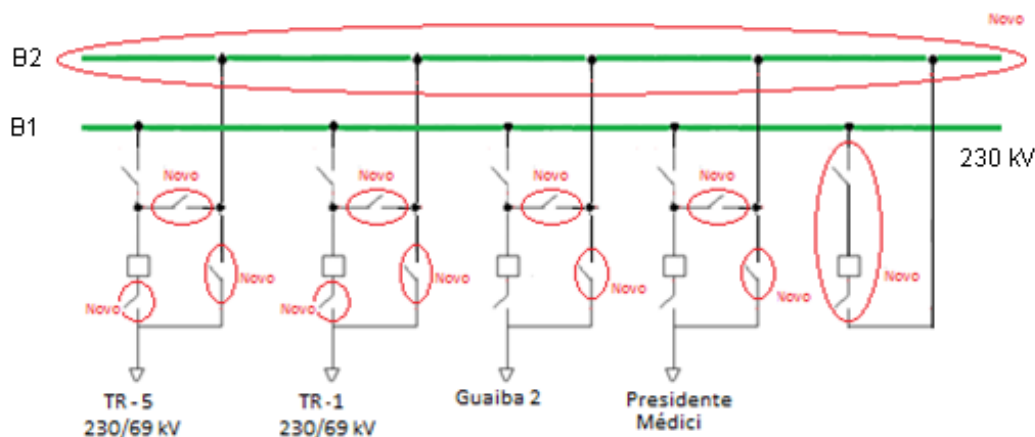
#### **Alteração propostas:**

✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves, com instalação de vão interligador de barras,

- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.

### SE CAMAQUÃ



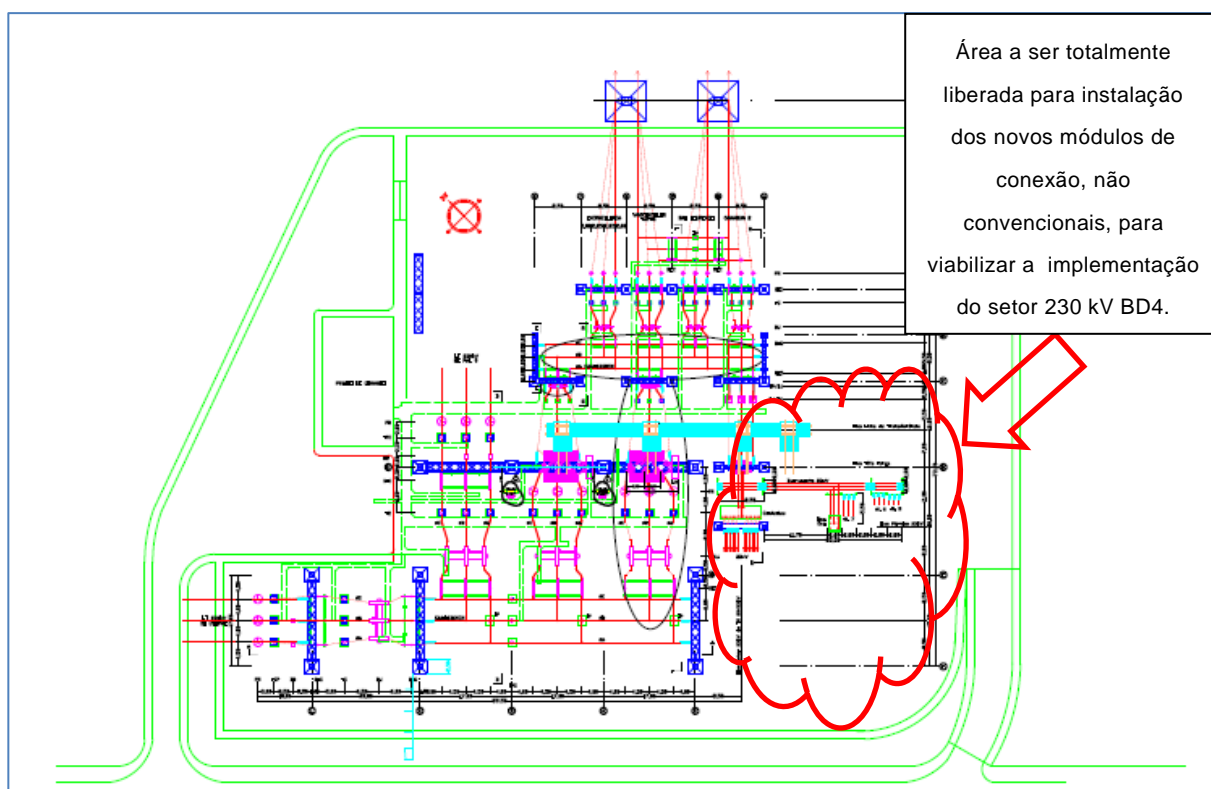
A CEEE-GT informou que devido ao arranjo eletromecânico, com linhas acessando o barramento em ângulo de 90° e da pouca disponibilidade de terreno, tanto no pátio da subestação, quanto na vizinhança para ampliação, a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional é inviável.

A proposta da CEEE-GT consiste no reposicionamento dos 2 Transformadores 69/23 kV – 25 MVA, existentes, liberando assim uma área para implantação de novos módulos em 230 kV. Nesta área serão construídos 2 novos módulos completos: 1 módulo de Entrada de Linha, para a LT 230 kV Presidente Médici, que deverá ser reposicionada, e outro novo módulo para o Transformador 230/69 kV – 50 MVA – TR-1, que também deverá ser reposicionado. Devido a restrições operacionais e de disposição física da subestação, deverão ser utilizadas soluções não convencionais, inclusive para a construção do novo barramento. Estas soluções serão melhor detalhadas nos estudos de engenharia a serem realizados após definição da alternativa.

Ne sequência serão desativados os atuais Módulos de Conexão do TR-7 230/69 kV – 50 MVA e Entrada de Linha 230 kV Guaíba 2, para posterior instalação dos novos módulos com equipamentos compactos, extensão do novo barramento de 230 kV, com a inserção de novos pórticos e suportes para as chaves seccionadoras.

A caixa separadora de óleo do setor também deverá ser reposicionada no terreno, assim como a arruamento e parte da cerca da subestação deverão ser reconstruídos

## SE Camaquã 1



Em relação ao sistema de proteção, a CEEE-GT informou que a execução da alteração da configuração de barramento proposta exigirá a substituição dos sistemas de proteção e controle dos módulos de 230 kV da subestação. Em caso de substituição dos sistemas de proteção também será necessária a substituição das proteções nos terminais remotos para atendimento aos requisitos dos Procedimentos de Rede vigentes.

A CEEE-GT informou também, que a instalação de proteção diferencial de barras no setor de 230 kV da subestação poderá demandar a substituição dos transformadores de corrente dos módulos de 230 kV devido a indisponibilidade de secundário exclusivo, conforme exigência do item 6.5.8 do Submódulo 2.6 dos Procedimentos de Rede do ONS vigentes. A análise quanto a definição da necessidade de substituição destes equipamentos deverá ocorrer durante a etapa de autorização do empreendimento.

### 2.1.5 CAMPO BOM

#### Arranjo de barra atual:

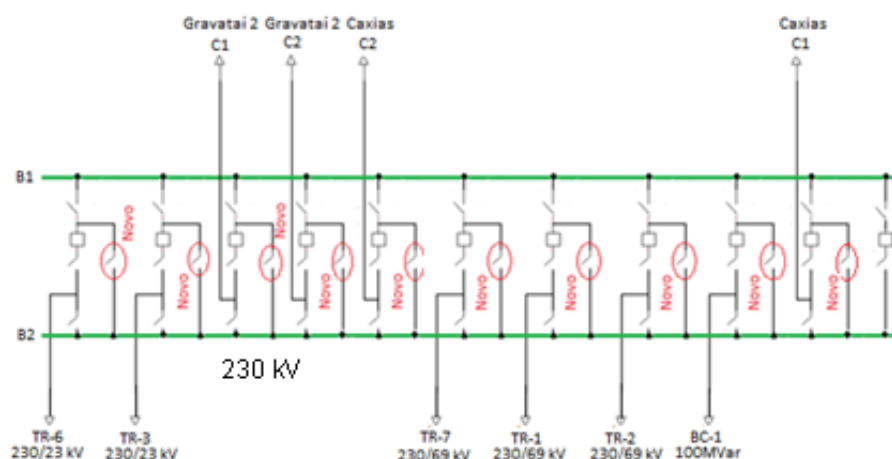
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra Principal e Transferência

#### Alteração propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

### SE CAMPO BOM



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

#### 2.1.6 CANOAS 1

##### Arranjo de barra atual:

Tap na linha 230 kV a LT Porto Alegre 9 – Cidade Industrial C1

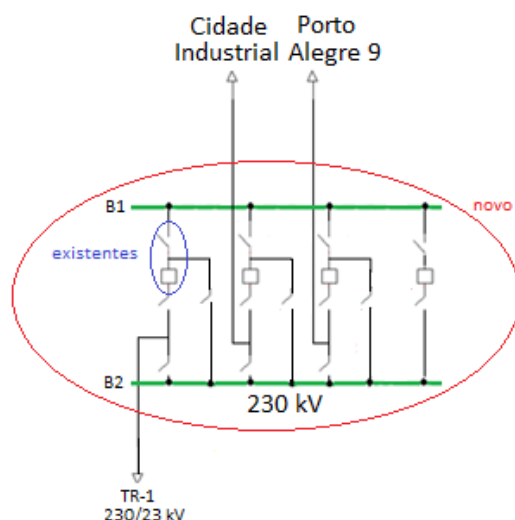
##### Alteração proposta:

- ✓ Seccionar a LT Porto Alegre 9 – Cidade Industrial C2;
- ✓ Construção do setor de 230 kV com o arranjo barra dupla 4 chaves.

- ✓ Retirar o tap da LT Porto Alegre 9 – Cidade Industrial C1;

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

### SE CANOAS 1



A CEEE-GT informou que as adequações propostas foram contempladas pela Resolução Autorizativa ANEEL Nº 1.734.

A CEEE-GT informou, também, que foi consolidado pelo Ministério de Minas e Energia, no documento Consolidação de Obras da Transmissão 2014 0- Volume III – Reforços de Pequeno Porte em Instalações de Transmissão Existentes, a instalação de proteção diferencial de barras para o setor de 230 kV da SE Canoas 1.

## 2.1.7 CAXIAS DO SUL 2

### Arranjo de barra atual:

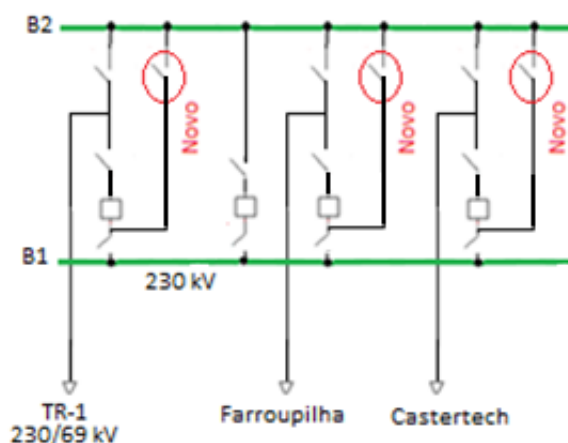
O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE CAXIAS DO SUL 2



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE. Atualmente, a EPE está concluindo o estudo da Região Serrana, onde se vislumbrará um alinhamento com o conjunto total de propostas.

Dentre deste contexto, a CEEE-GT informa que para consolidar o conjunto de reforços necessários à adequação da subestação, é necessário aguardar a formalização da lista completa dos reforços recomendados pela EPE para a SE Caxias 2.

Por hora, considerando-se apenas a alternativa vislumbrada, seria necessário o remanejamento das linhas de transmissão na chegada da subestação, assim como o reposicionamento do banco de transformadores existente, conformando a nova configuração BD4.

Neste caso, restringindo-se à ampliação do Módulo de Infraestrutura Geral existente, vislumbram-se novos módulos 230 kV com tecnologia híbrida compacta (disjuntor e seccionadoras num único equipamento isolado a gás SF6)

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

## 2.1.8 GARIBALDI 1

### Arranjo de barra atual:

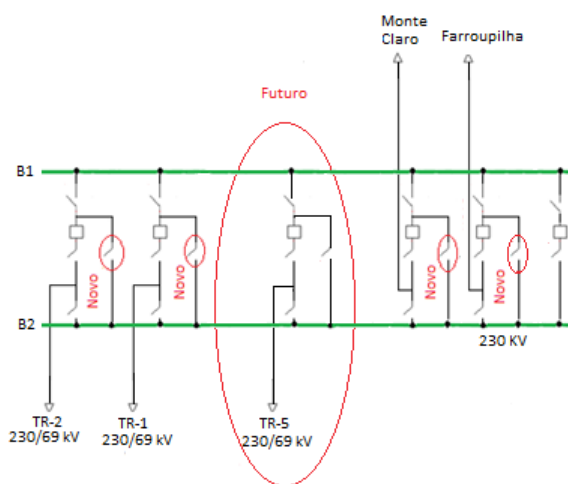
O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

### SE GARIBALDI 1



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE. Atualmente, a EPE está concluindo o estudo da Região Serrana, onde se vislumbrará um alinhamento com o conjunto total de propostas.

Dentre deste contexto, para consolidar o conjunto de reforços necessários à adequação da subestação, é necessário aguardar a formalização da lista completa dos reforços recomendados pela EPE para a SE Garibaldi 1.

A CEEE-GT informou, entretanto, que esta subestação possui proteção diferencial de barras no setor de 230 kV.

### 2.1.9 GUAIBA 2

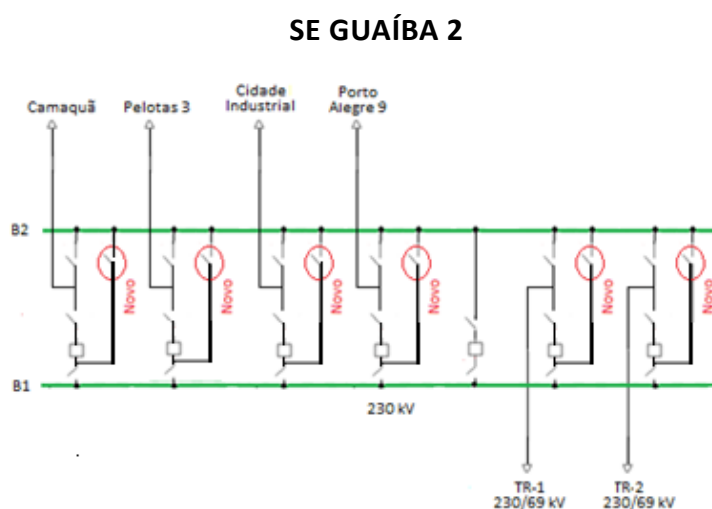
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

A CEEE-GT informou, entretanto, que esta subestação possui proteção diferencial de barras no setor de 230 kV

#### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

Nos relatórios EPE-DEE-RE-070/2010-r0 “[1] Estudo de Suprimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul – Região Sul” e EPE-DEE-RE-046/2013-rev0 – “Estudo Prospectivo para Avaliação da Integração do Potencial Eólico do Estado do Rio Grande do Sul.” estão previstas as seguintes expansões na subestação:

- LT 230kV Guaíba 3 – Guaíba 2 C1 e C2 – 2017



### 2.1.10 GUARITA

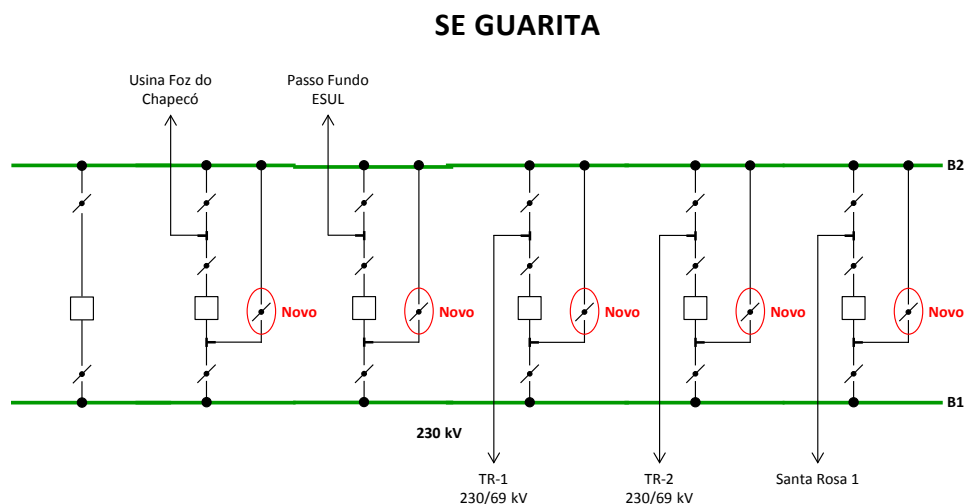
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

A CEEE-GT informou, entretanto, que esta subestação possui proteção diferencial de barras no setor de 230 kV.

### 2.1.11 LAJEADO 2

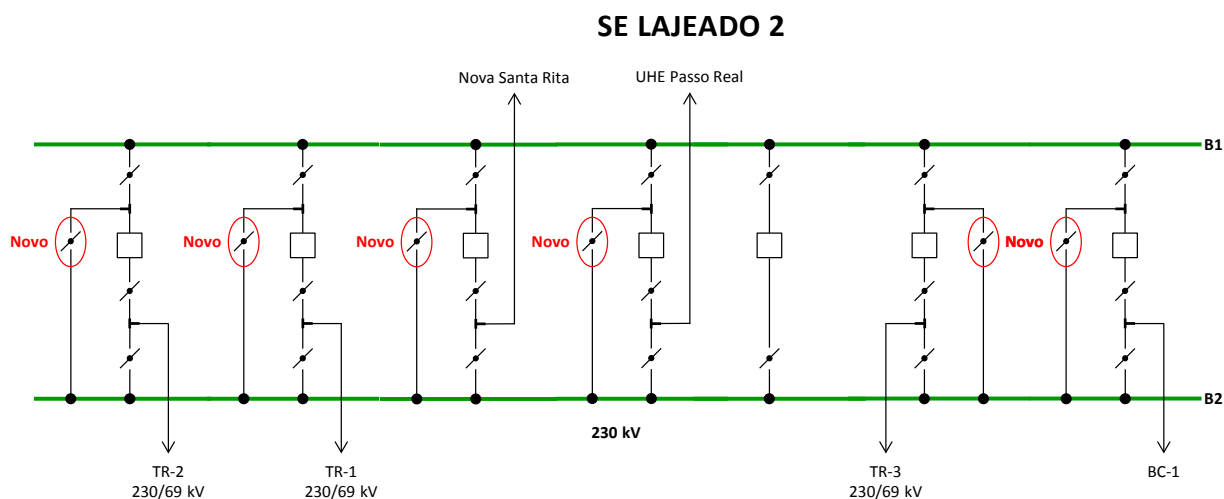
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

A CEEE-GT informou, entretanto, que esta subestação possui proteção diferencial de barras no setor de 230 kV.

## 2.1.12 LIVRAMENTO 2

**Arranjo de barra atual:**

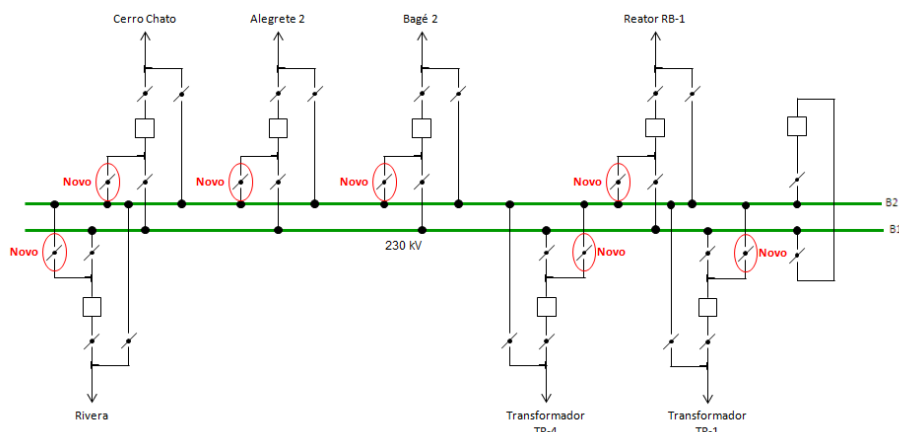
O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE LIVRAMENTO 2



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

### 2.1.13 MAÇAMBARÁ

#### Arranjo de barra atual:

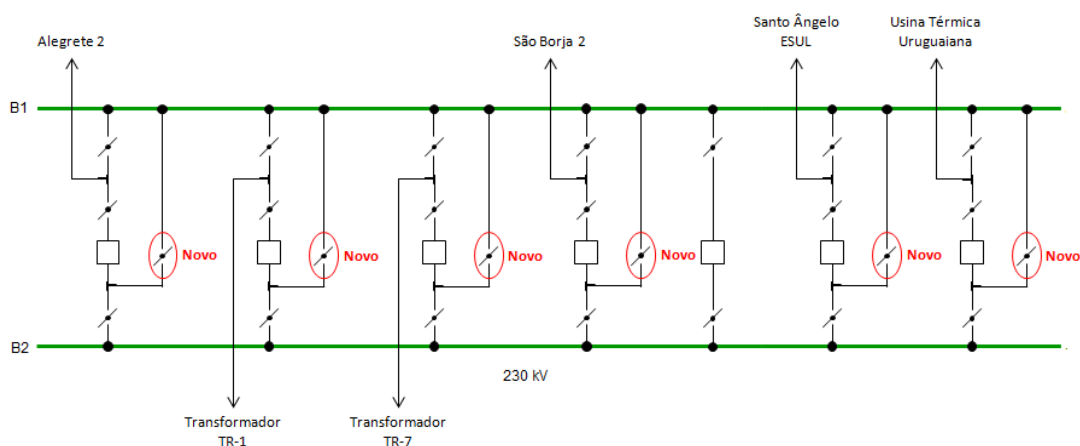
O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE MAÇAMBARÁ



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-069/2011-rev0 – “Estudo de suprimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul – Região Oeste.” está prevista a seguinte expansão na subestação:

- LT 230 kV Maçambará – Santo Ângelo C2 - LEILÃO 007/2013.

### 2.1.14 OSÓRIO 2

#### Arranjo de barra atual:

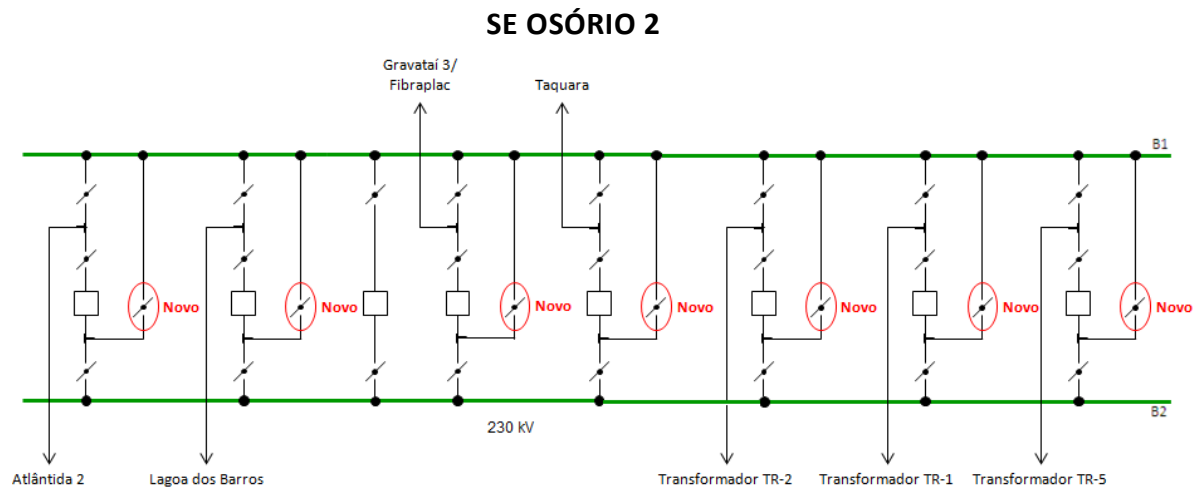
O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.

- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT informou está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

## 2.1.15 POLO PETROQUÍMICO

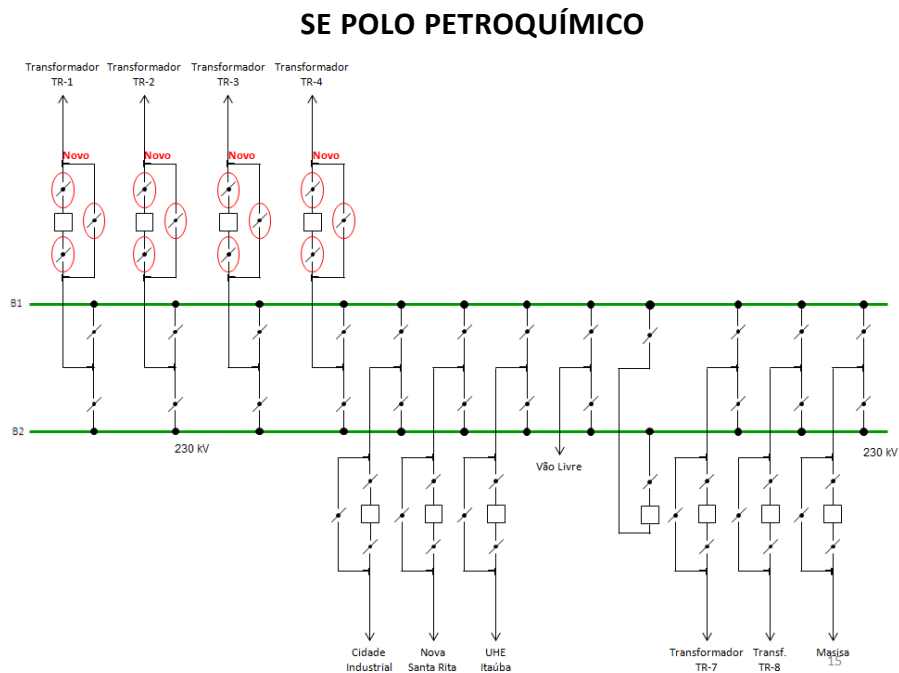
### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV é do tipo barra dupla 5 chaves.

### Alteração proposta:

- ✓ Completar os arranjos dos vãos dos transformadores TR1, TR2, TR3 e TR4;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.



A CEEE-GT informou os transformadores TR-1, TR-2, TR-3 e TR-4 e seus respectivos módulos de conexão não estão sob concessão da CEEE-GT. Adicionalmente, reporta que estes são de responsabilidade do agente Braskem.

Do exposto será solicitado à CEEE-GT efetuar a consolidação junto ao agente Braskem para viabilizar as adequações propostas para os vãos dos transformadores de propriedade do referido agente.

A CEEE-GT informou, também, que foi consolidado pelo Ministério de Minas e Energia, no documento consolidação de Obras da Transmissão 2014 0- Volume III – Reforços de Pequeno Porte em Instalações de Transmissão Existentes, a instalação de proteção diferencial de barras seletiva e adaptativa para o setor de 230 kV da SE Polo Petroquímico.

## 2.1.16 PELOTAS 3

### Arranjo de barra atual:

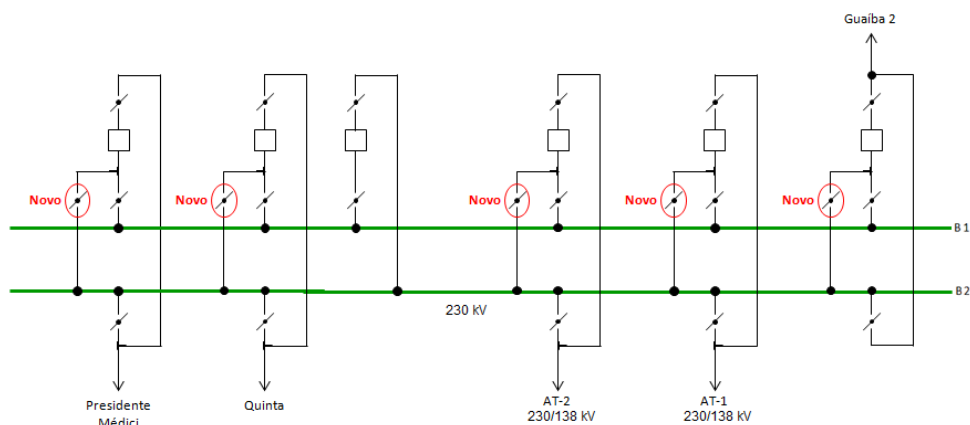
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de barra para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE PELOTAS 3



A disposição eletromecânica dos barramentos, assim como a área livre próxima junto ao setor de 230 kV, numa análise preliminar, permite a implantação do arranjo em Barra Dupla. Entretanto, esta implantação indisponibiliza simultaneamente 3 (três) Funções de Transmissão, o que torna complexo o estudo da proposta neste momento. Desta forma, há necessidade de estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

### 2.1.17 PORTO ALEGRE 13

#### Arranjo de barra atual:

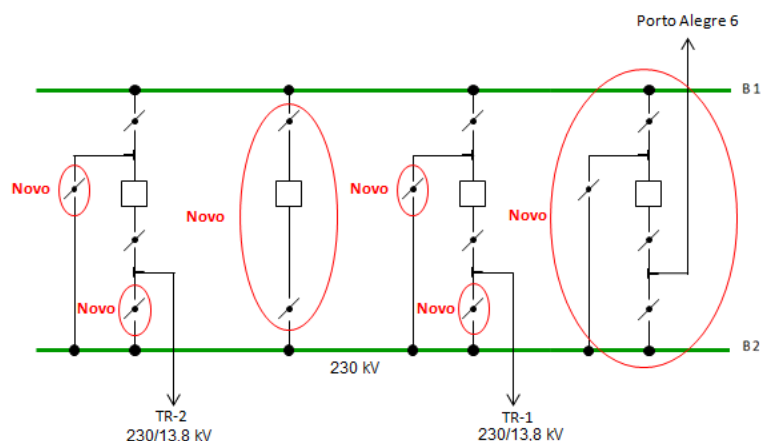
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra simples.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de barra para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE PORTO ALEGRE 13



A CEEE-GT informou que as adequações nas entradas de linha Porto Alegre 6 e o módulo de interconexão de Barras serão realizadas pela TESB (Transmissora de Energia Sul Brasileira), quando da implementação da nova LT Porto Alegre 13 – Restinga. As adequações nos módulos de conexão do TR-1 e do TR-3 para barra dupla 4 chaves (BD4) foram parcialmente autorizadas pela Resolução Autorizativa ANEEL Nº 3.233 de 2011, o qual ainda depende de retificação, conforme registrado junto ao protocolo ANEEL nº 48513.018630/2014-00.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

### 2.1.18 PRESIDENTE MÉDICI

#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra dupla 5 chaves.

#### Alterações propostas

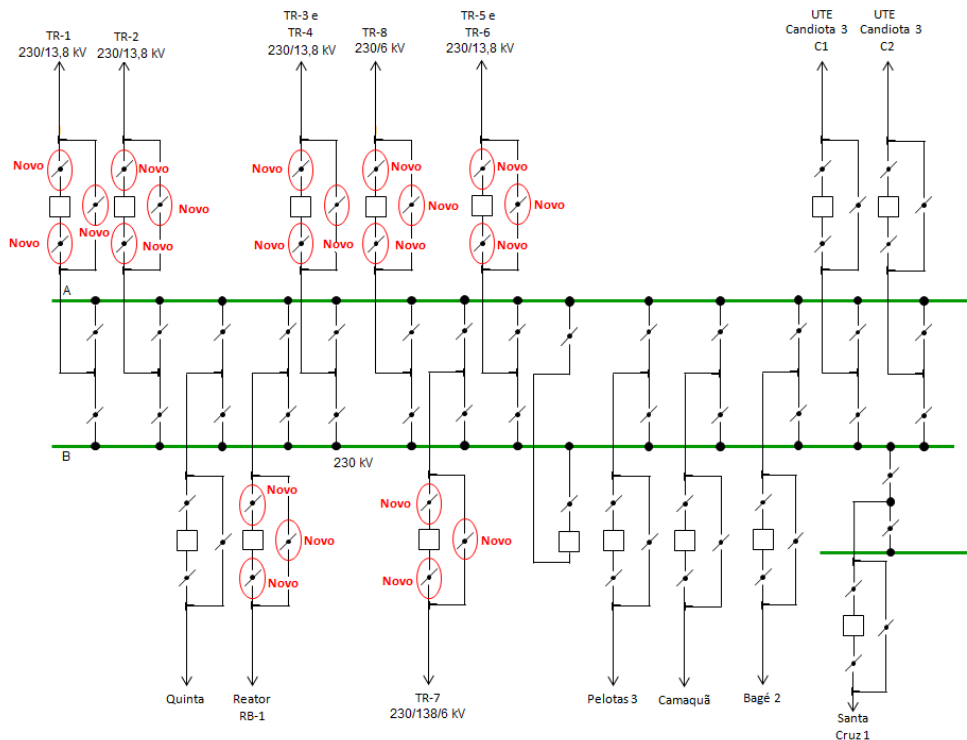
No setor de 230 kV:

- ✓ Individualizar e completar os vãos dos transformadores TR1 a TR8.
- ✓ Instalar de proteção de barra adaptativa no setor de 230 kV

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



## SE PRESIDENTE MÉDICO



A disposição eletromecânica da subestação permite a complementação dos vãos dos transformadores em arranjo convencional através de substituição de alguns equipamentos. Entretanto a individualização dos módulos dos transformadores TR-3, TR-4 e TR-5 e TR-6, requer estudos complementares aprofundados, provavelmente com uso de soluções não convencionais, a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE. Entende-se que a Autorização da complementação dos vãos deve ser conjunto com a individualização para obter ganho de escala no empreendimento.

A CEEE-GT informou também, que foi autorizado, através da Resolução Autorizativa ANEEL Nº 4.347 de 2013, a instalação de proteção diferencial de barras no setor de 230 kV da SE Presidente Médici.

**Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No relatório EPE-DEE-RE010/2006-rev0 – “Atendimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul - Regiões Guaíba-Camaquã e Sul Integração UTE a Carvão” está prevista a seguinte expansão na subestação:

- 2º Banco de Transformadores 230/138kV 115MVA (3 x 38,33 MVA) – previsto originalmente para 2010

### 2.1.19 QUINTA

**Arranjo de barra atual:**

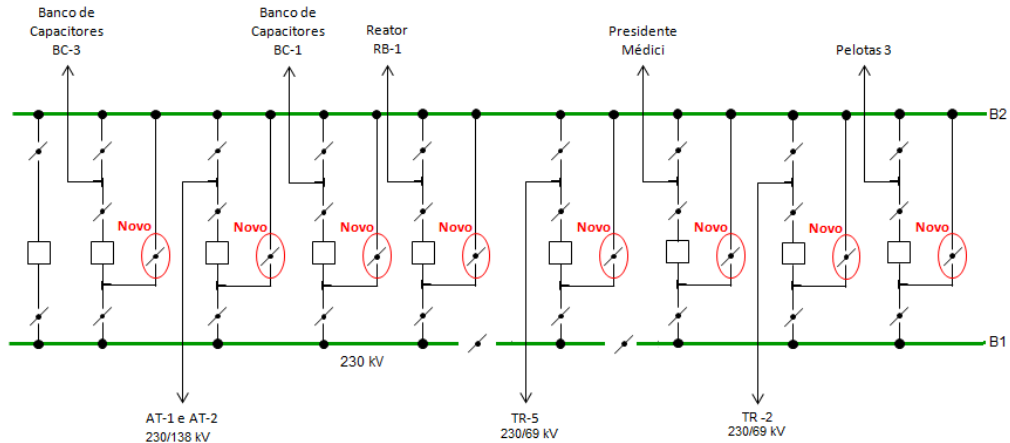
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

#### SE QUINTA



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

A CEEE-GT informou também, que foi autorizado, através da Resolução Autorizativa ANEEL Nº 4.347 de 2013, a instalação de proteção diferencial de barras no setor de 230 kV da SE Quinta.

#### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-70-2010-r1– “Estudo de Suprimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul – Região Sul” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 2º Transformador 230/138kV - 50 MVA – 2013
- 2º Banco de Transformadores 230/69kV 165MVA (3x55MVA) – 2016

### 2.1.20 SANTA CRUZ 1

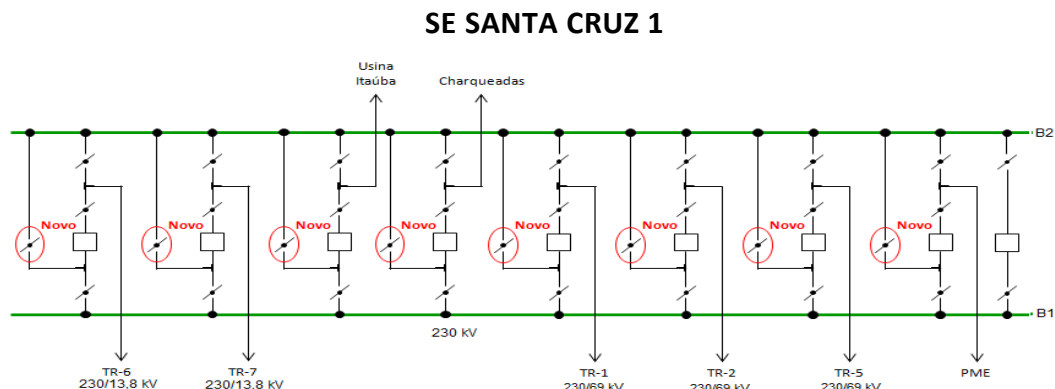
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

#### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos não favorece a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional. Soluções alternativas (módulos GIS, cabos isolados entre outros) ou mesmo a reconstrução de todo o barramento deverão ser analisadas para viabilizar esta alteração.

A CEEE-GT informou, entretanto, que esta subestação possui proteção diferencial de barras no setor de 230 kV e que esta deverá ser adequada a nova configuração de barramento no caso desta conversão.

## 2.1.21 SANTA MARTA

### Arranjo de barra atual:

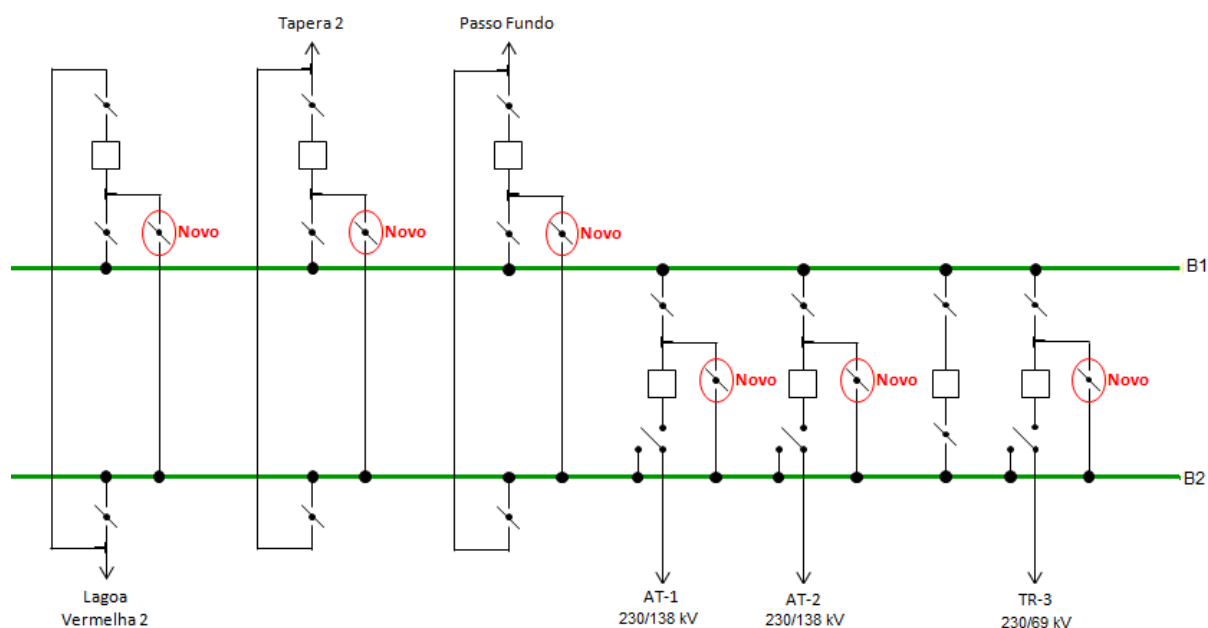
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE SANTA MARTA



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional.

Outros estudos estão em desenvolvimento visando a segregação dos módulos de conexão dos AT-1 e AT-2 230/138 kV em 2 módulos independentes, assim como a adequação completa dos setores de 138 kV e 44 kV.

Cabe citar a “Consolidação de Obras Ciclo 2014 – Volume I – Rede Básica”, já com reforços complementares indicados no estudo de suprimento à Região Norte do RS Regiões de Passo Fundo, Tapera, Santa Marta, Nova Prata e Lagoa Vermelha, da EPE: a substituição dos sistemas de proteção na SE Santa Marta, incluindo Terminais Remotos, foi identificada e reportada à ANEEL em atendimento ao Ofício nº 127/2014-SRT/ANEEL, o qual aguarda análise e instrução da Agência.

### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE083/2013-rev0 – “Estudo de Suprimento à Região Norte do RS Regiões de Passo Fundo, Tapera, Santa Marta, Nova Prata e Lagoa Vermelha” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

2º Transformador 230/69kV - 83 MVA – 2015\*

LT 69kV Passo Fundo 3 – Santa Marta – 2015

Para permitir a instalação da segunda unidade transformadora 230/69kV será necessário realizar diversas adequações e alterações nos setores de 69kV e 13,8kV dessa subestação, e inclusive no setor de 230 kV já citados acima.

## 2.1.22 SANTA ROSA 1

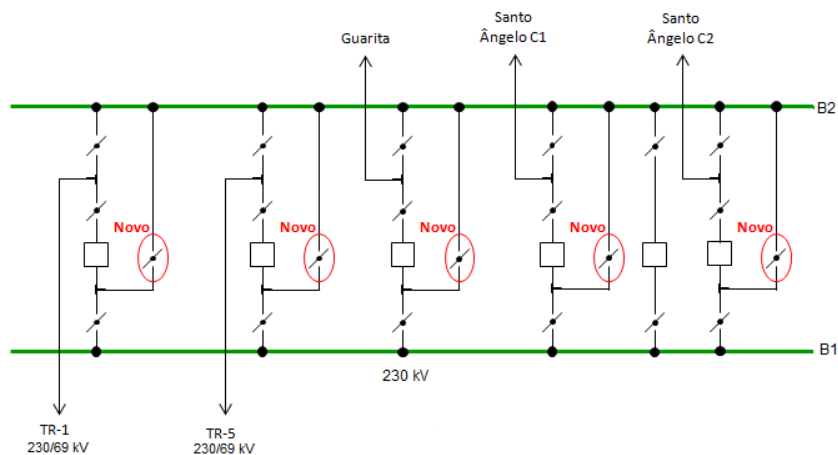
### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

**Alterações propostas:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

**SE SANTA ROSA 1**

A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

**2.1.23 SÃO BORJA 2****Arranjo de barra atual:**

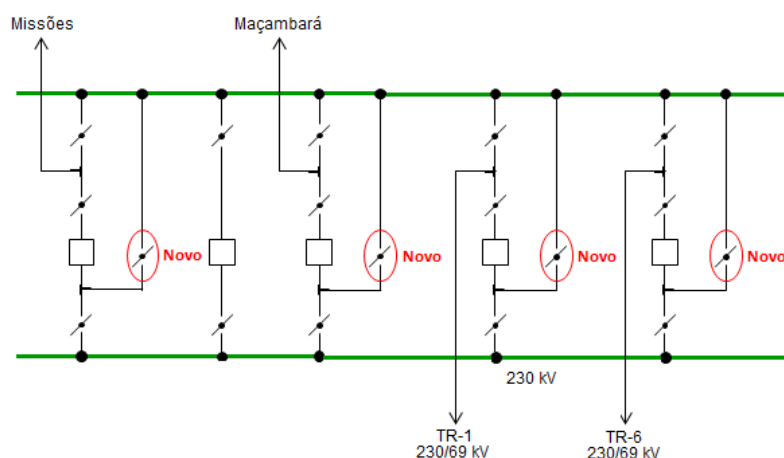
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

**Alterações propostas:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

### SE SÃO BORJA 2



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo barra dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

#### 2.1.24 SCHARLAU

##### Arranjo de barra atual:

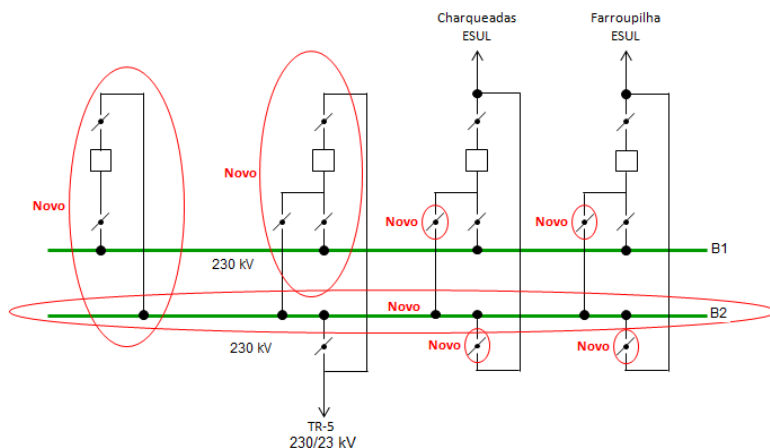
O setor de 230 kV apresenta arranjo do tipo barra simples.

##### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE SCHARLAU



A CEEE-GT informou que as adequações propostas foram contempladas nas Resoluções Autorizativas 1364 de 2008 e 2124 de 2009, e que estas obras estão em andamento.

### 2.1.25 URUGUAIANA 5

#### Arranjo de barra atual:

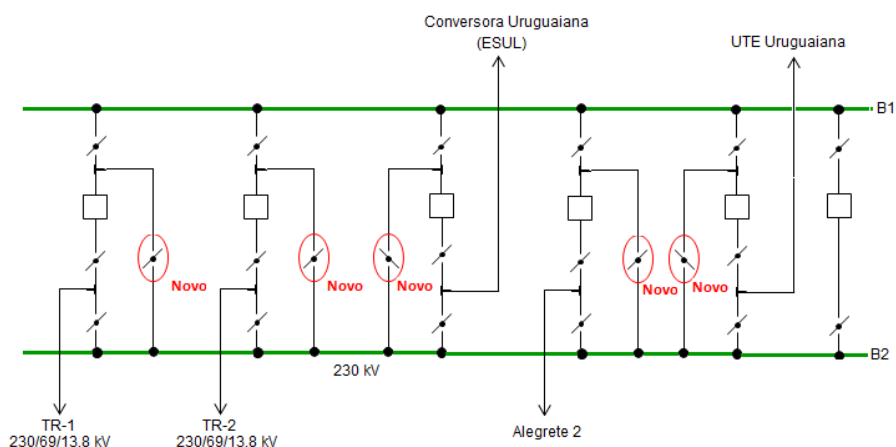
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

#### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE URUGUAIANA 5



A CEEE-GT informou que a disposição eletromecânica dos equipamentos inviabiliza a implementação de arranjo Barra Dupla de forma convencional.

Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta com soluções não convencionais, mas que requer estudos aprofundados a serem desenvolvidos oportunamente no contexto das demais necessidades de reforços indicados pelo Planejamento Setorial sob responsabilidade da EPE.

Paralelamente, conforme o despacho ANEEL Nº 966, DE 2 DE ABRIL DE 2013, que trata da “Avaliação extraordinária dos sistemas de proteção de instalações da Rede Básica”, a CEEE-GT está trabalhando conforme os critérios de engenharia definidos em seu “Plano de Modernização dos sistemas de proteção e oscilografia” para adequação destes sistemas à versão vigente dos Procedimentos de Rede, a ser indicado no âmbito do PAR – Plano de Ampliações e Reforços.

#### **Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No relatório EPE-DEE-RE-069/2011-r0 “Estudo de Suprimento Elétrico ao Estado do Rio Grande do Sul – Região Oeste” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 1 (um) Banco de Capacitores 230kV 30MVar – 2016

### **2.1.26 VENÂNCIO AIRES**

#### **Arranjo de barra atual:**

O setor de 230 kV apresenta arranjo do tipo barra simples.

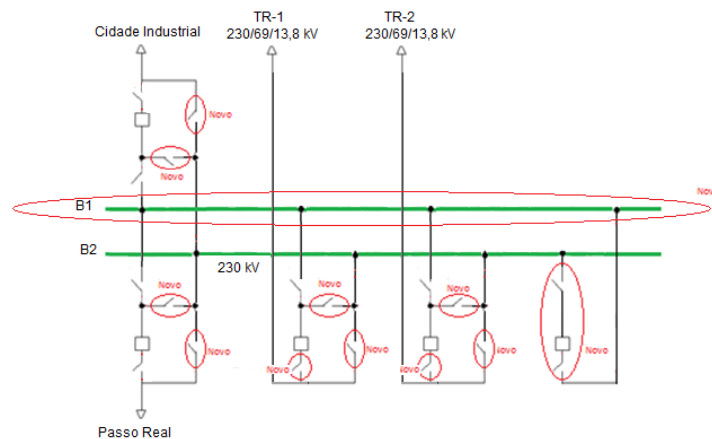
#### **Alterações propostas:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves com instalação de vão interligador de barras.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



## SE VENÂNCIO AIRES

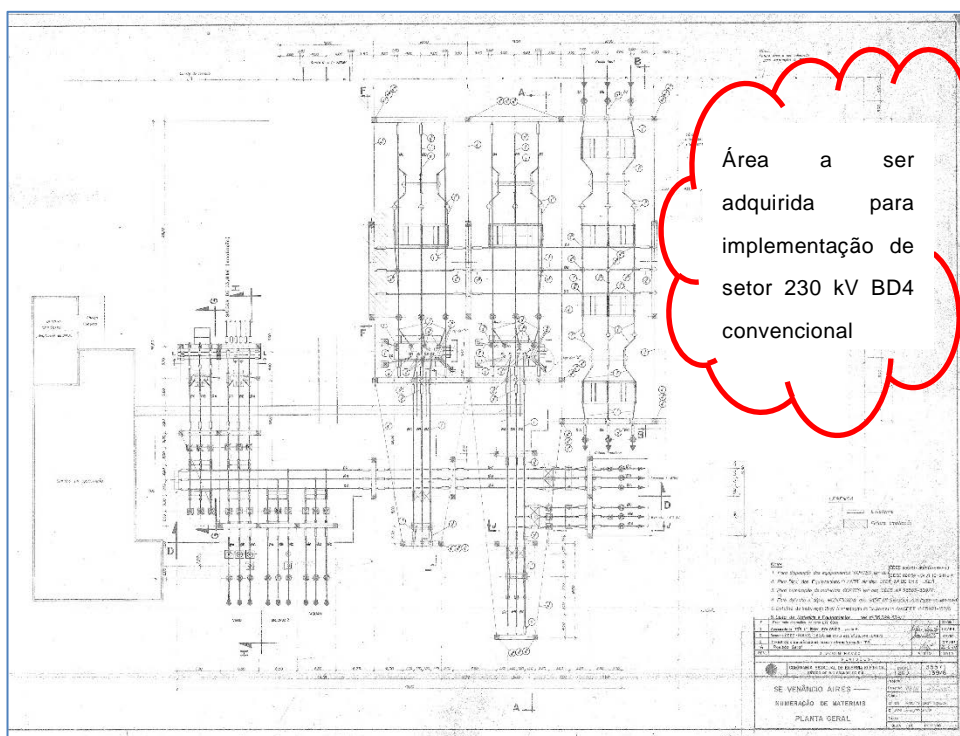


Avaliações preliminares indicam viabilidade de atendimento à proposta através da alternativa de expansão de forma convencional. Entretanto, esta ampliação exigirá a aquisição de terrenos lindeiros, assim como o remanejamento das linhas de transmissão que acessam a subestação (LT 230 kV Passo Real e Cidade Industrial), com o reposicionamento de traçado e torres metálicas.

Um novo setor com 2 barramentos será construído nesta expansão do terreno. Após a conclusão de alguns módulos e a migração dos equipamentos associados ao novo barramento, parte do setor antigo será reconstruído. Esta obra exigirá algumas instalações provisórias.

Nesta intervenção deverá ser considerada a vida útil avançada dos atuais equipamentos desta instalação.

## SE Venâncio Aires



Em relação ao sistema de proteção, a CEEE-GT informou que a execução da alteração da configuração de barramento proposta exigirá a substituição, dos sistemas de proteção e controle dos módulos de 230 kV da subestação. Em caso de substituição dos sistemas de proteção também será necessária a substituição das proteções nos terminais remotos para atendimento aos requisitos dos Procedimentos de Rede vigentes.

A CEEE-GT informou, também, que a instalação de proteção diferencial de barras no setor de 230 kV da subestação poderá demandar a substituição dos transformadores de corrente dos módulos de 230 kV devido a indisponibilidade de secundário exclusivo, conforme exigência do item 6.5.8 do Submódulo 2.6 dos Procedimentos de Rede do ONS vigentes. A análise quanto a definição da necessidade de substituição destes equipamentos deverá ocorrer durante a etapa de autorização do empreendimento.

## 2.2 COPEL-GT

### 2.2.1 APUCARANA

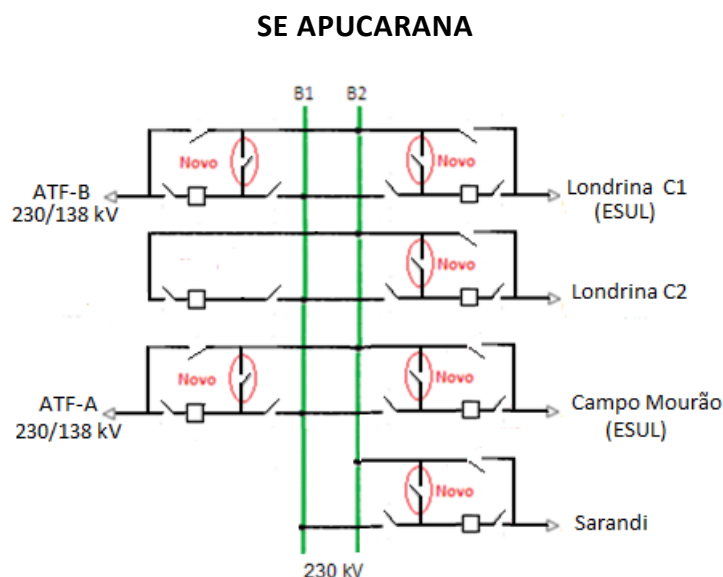
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



#### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No Estudo de Suprimento ao Estado do Paraná – Regiões Norte e Noroeste, a ser emitido pela EPE, estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 1 Banco de Capacitores Trifásico, 138 kV - 30 Mvar – 2017

A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

### 2.2.2 CAMPO COMPRIDO

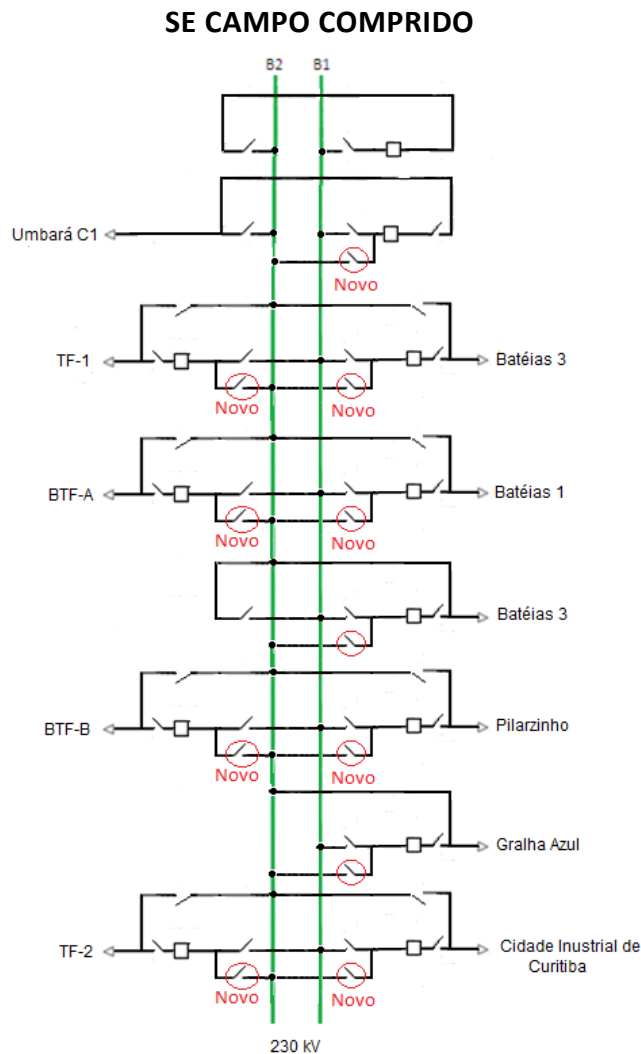
#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

### 2.2.3 FIGUEIRA

**Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

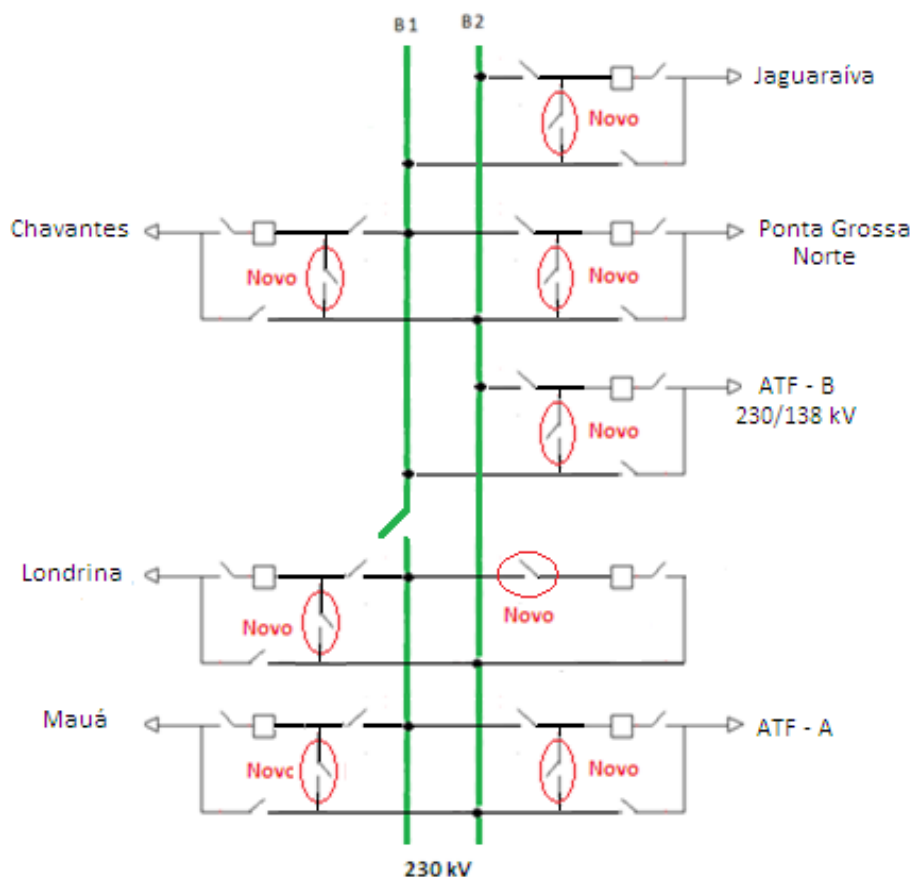
**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;

- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.

#### SE FIGUEIRA



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

#### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-058/2011, "Estudo da Expansão da Interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste" está prevista a seguinte expansão na subestação:

- LT 230 kV Londrina – Figueira, C2 – 2015

### 2.2.4 GUAÍRA

#### Arranjo de barra atual:

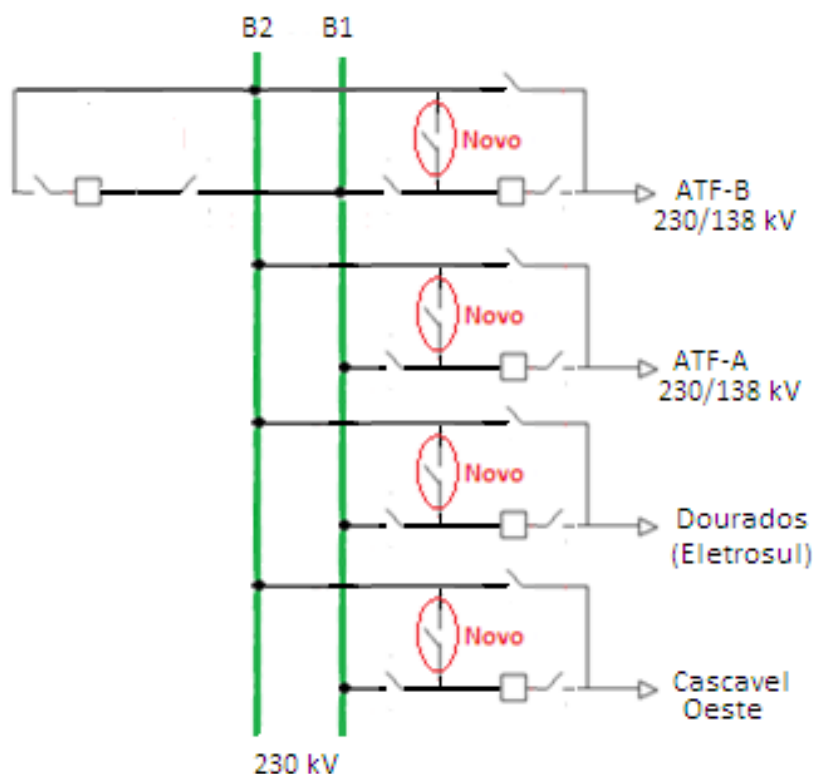
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.

### SE GUAÍRA



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

#### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-069/2010-r0, "Estudo de atendimento elétrico à Região Oeste do Estado do Paraná", Novembro de 2010, estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 1 Banco de Capacitores Trifásico, 230kV, 50 Mvar, 2018
- 1 Banco de Capacitores Trifásico, 230kV, 30 Mvar, 2018

## 2.2.5 IBIPORÃ

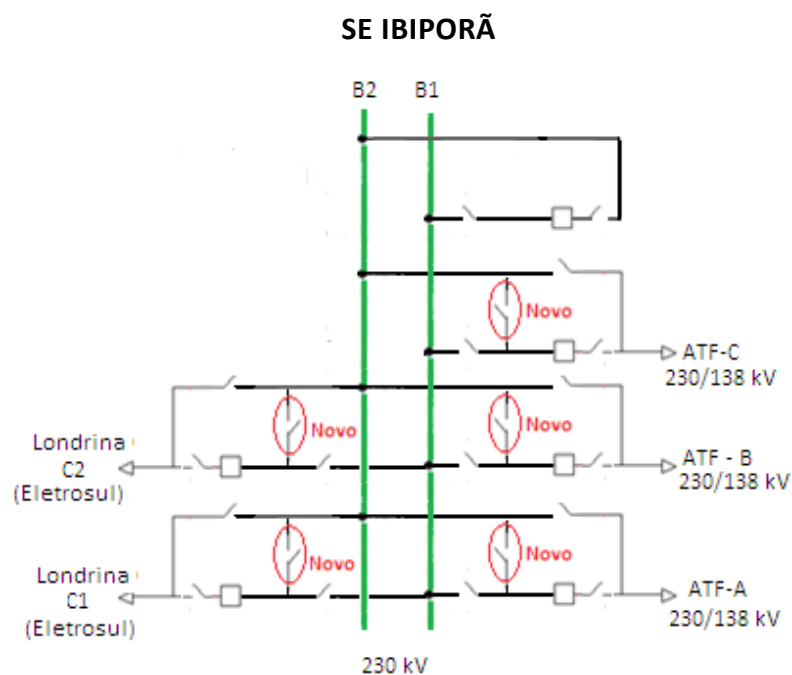
#### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

## 2.2.6 LONDRINA

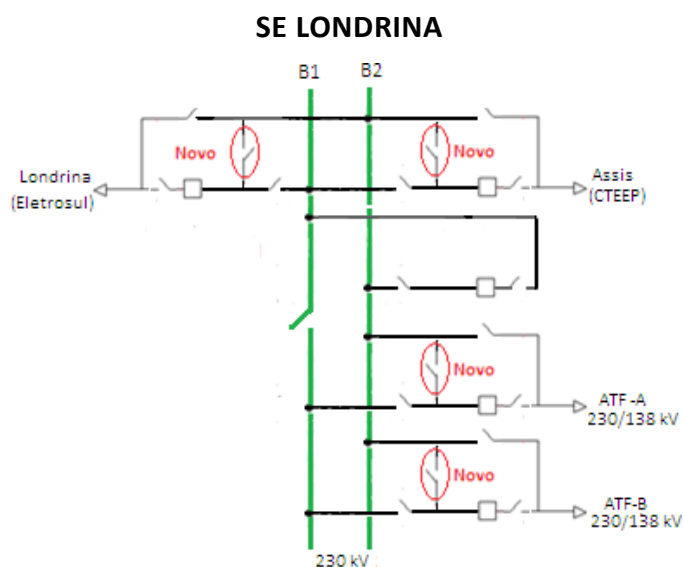
### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

**Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No Estudo de Suprimento ao Estado do Paraná – Regiões Norte e Noroeste”, a ser emitido pela EPE, está prevista a seguinte expansão nessa subestação:

- Seccionamento LT 230 kV Assis – Londrina ELETROSUL, 2020

## 2.2.7 MARINGÁ

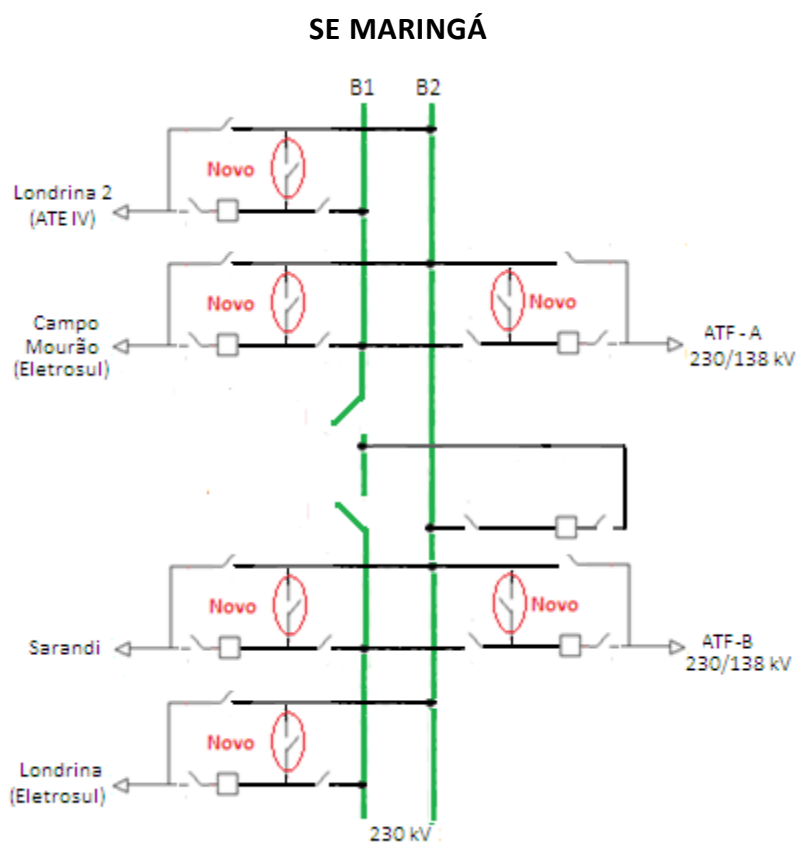
**Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.



## 2.2.8 PARIGOT DE SOUZA

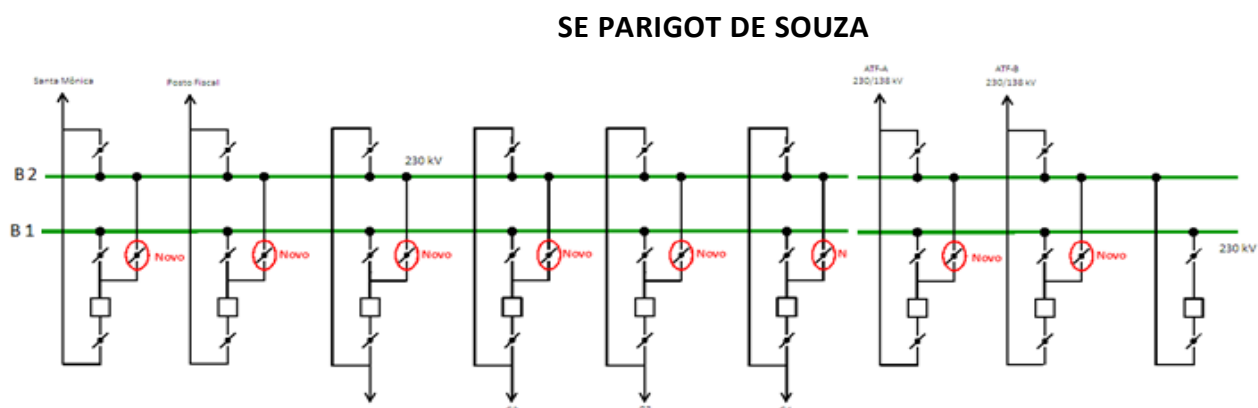
### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

## 2.2.9 PATO BRANCO

### Arranjo de barra atual:

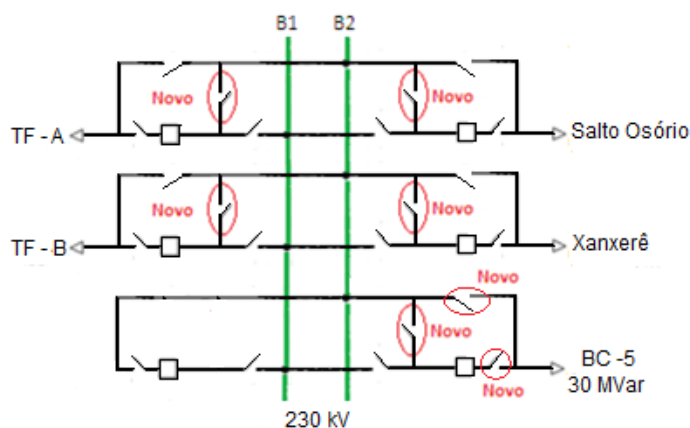
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Completar o vão do banco de capacitores número 5 de 30 MVar
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.

### SE PATO BRANCO



A COPEL-GT informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

### 2.2.10 PILARZINHO

#### Arranjo de barra atual:

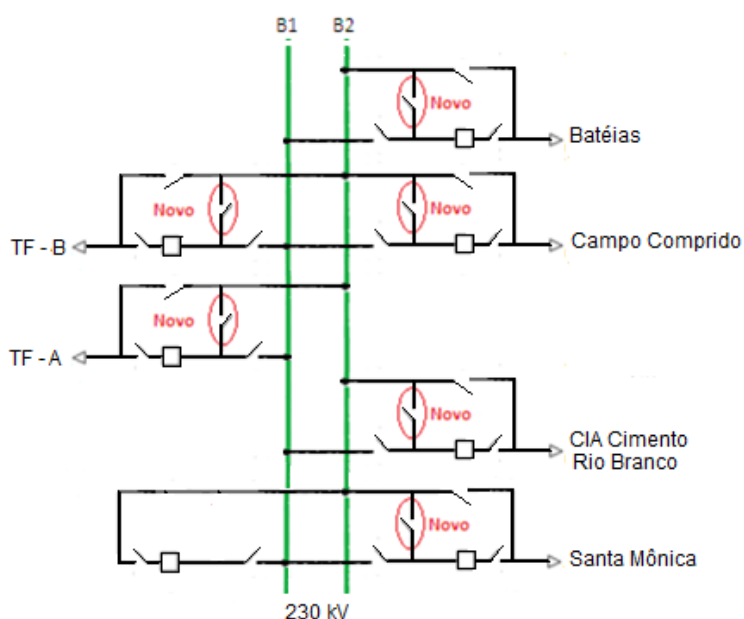
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

### SE PILARZINHO



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

### 2.2.11 PONTA GROSSA NORTE

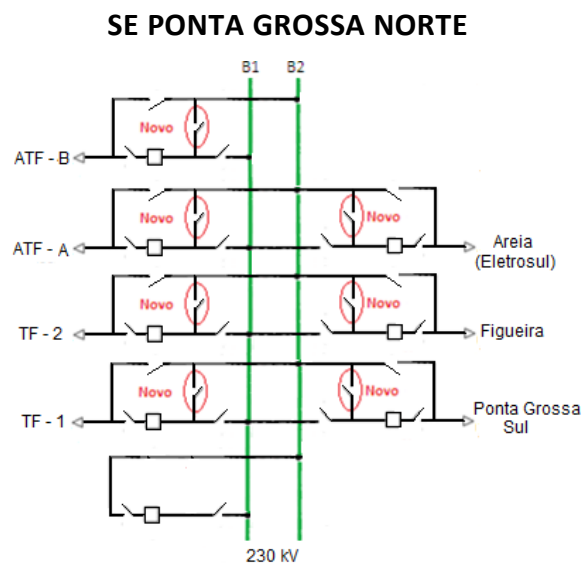
**Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

### 2.2.12 PONTA GROSSA SUL

**Arranjo de barra atual:**

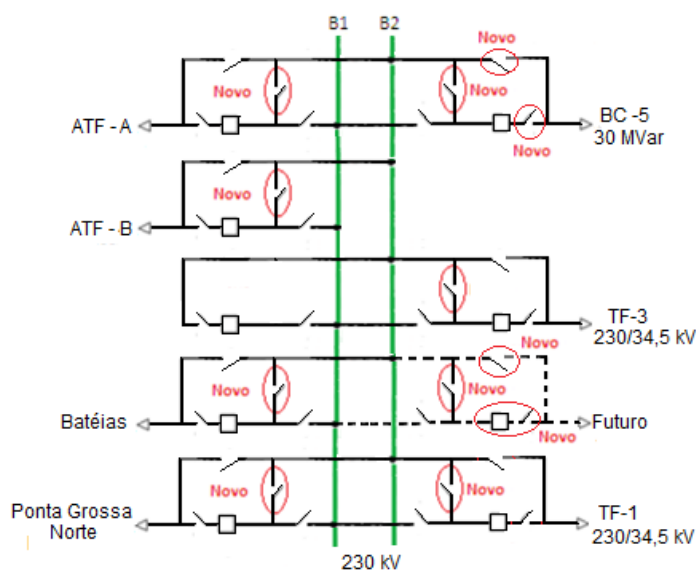
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alterações propostas:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.
- ✓ Completar o vão do banco de capacitores número 5 de 30 MVar

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.

## SE PONTA GROSSA SUL



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

### 2.2.13 SÃO MATEUS DO SUL

#### Arranjo de barra atual:

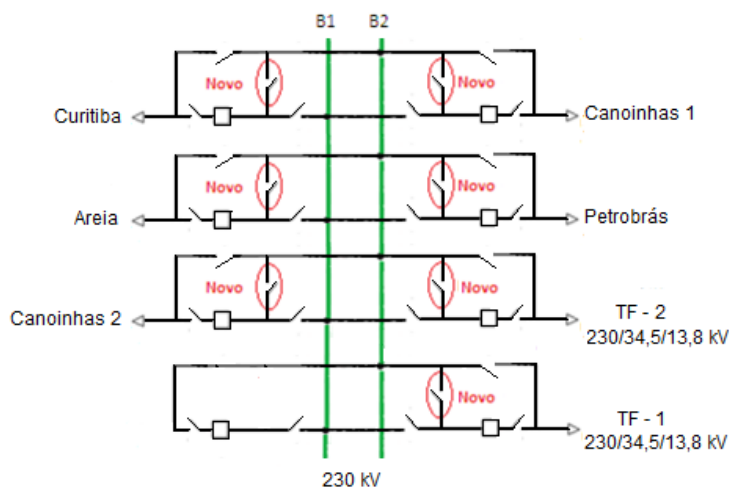
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência..

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE SÃO MATEUS DO SUL



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

## 2.2.14 UBERABA

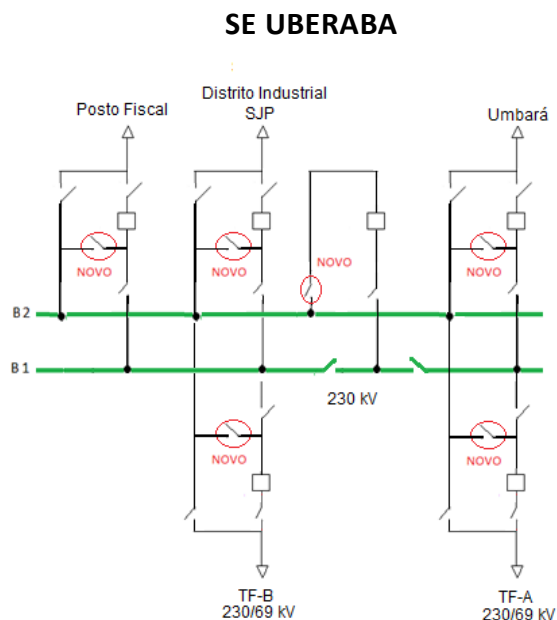
### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência..

### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.
- ✓ Completar o vão de amarre.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão.



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

## 2.2.15 UMBARÁ

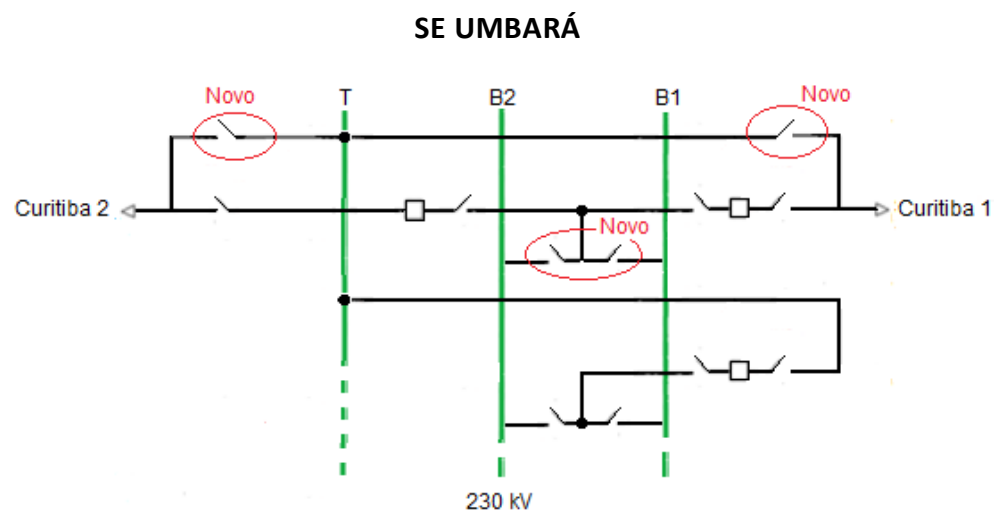
### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 5 chaves com transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Completar os vãos de saída para Curitiba 1 e 2.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:



A COPEL-GT informou ser factível a implementação da melhoria proposta.

## 2.3 ELETROSUL

### 2.3.1 CAMPO MOURÃO

**Arranjo de barra atual:**

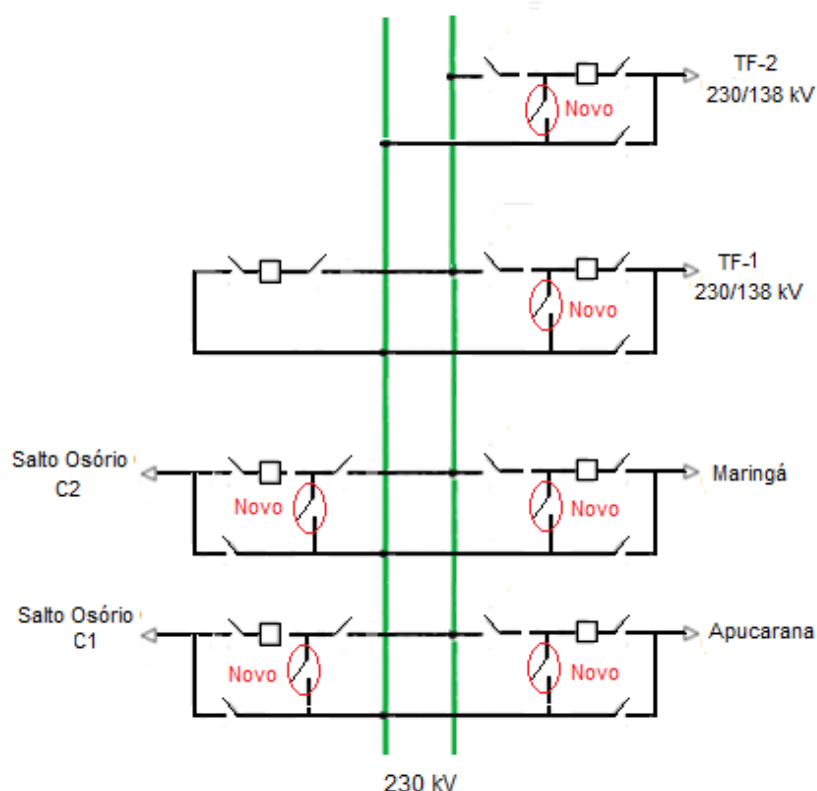
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

**Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE CAMPO MOURÃO



A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas

### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-058/2011, "Estudo da Expansão da Interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste", Outubro de 2011 estão previstas as obras abaixo relacionadas:

1 Capacitor Paralelo 230kV, 100Mvar, 2023

## 2.3.2 CANOINHAS

### Arranjo de barra atual:

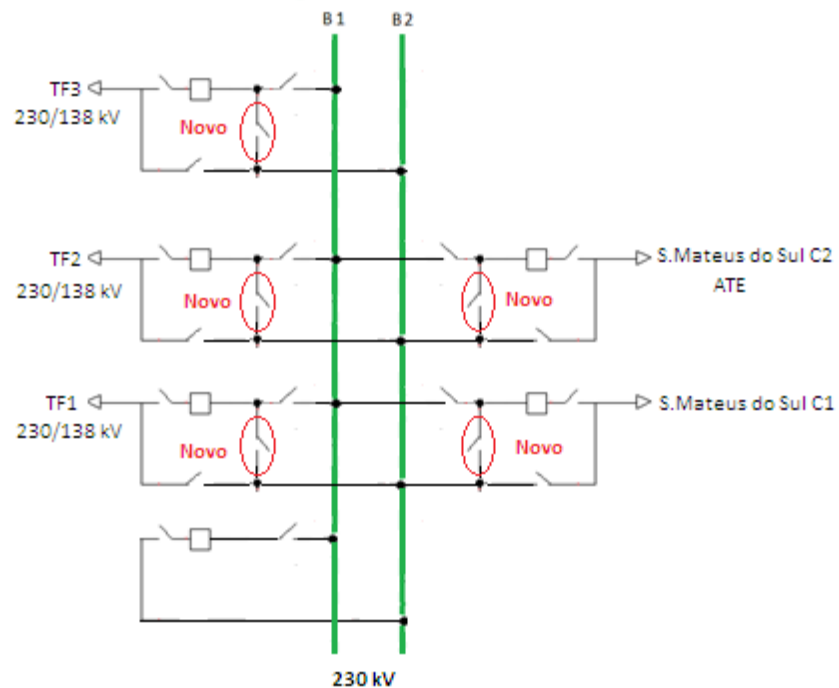
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE CANOINHAS



A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas

### 2.3.3 CHARQUEADAS

#### Arranjo de barra atual:

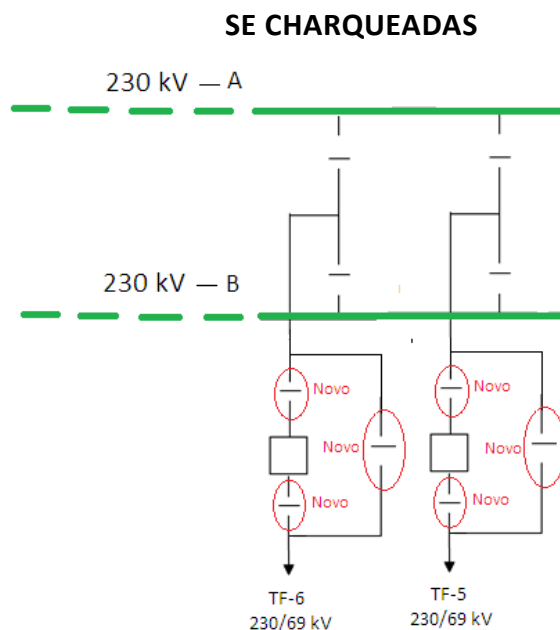
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 5 chaves.

#### Alteração proposta:

- ✓ Completar os vãos dos transformadores TF5 e TF6 com instalação de chaves isoladoras e de by-pass dos respectivos disjuntores.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:





A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

### 2.3.4 DOURADOS

#### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 4 chaves.

#### Alteração proposta:

- ✓ Instalação de proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.
- ✓ Instalação de TC no “TIE”.

A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

### 2.3.5 JOINVILLE

#### Arranjo de barra atual:

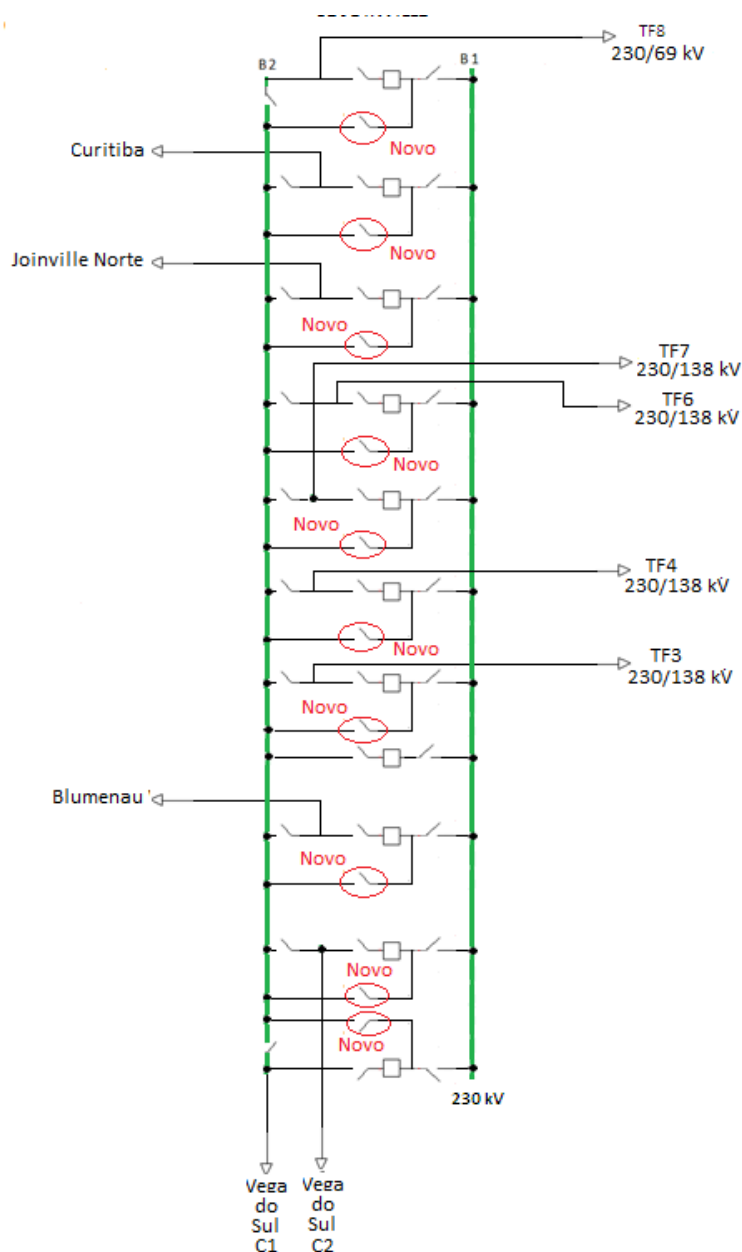
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE JOINVILLE



A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

### 2.3.6 LONDRINA

#### Arranjo de barra atual:

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 4 chaves.

#### Alteração proposta:

- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.
- ✓ Instalação de TC no “TIE”.

A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

#### **Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:**

No relatório EPE-DEE-RE-058/2011, “Estudo da Expansão da Interligação entre as Regiões Sul e Sudeste/Centro-Oeste”, Outubro de 2011 estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- LT 230 kV Londrina ELETROSUL – Figueira, C2, 2015
- LT 500 kV Assis – Londrina ELETROSUL, C2, 2019
- LT 230 kV Londrina ELETROSUL – Apucarana, C2, 2023

No “Estudo de Suprimento ao Estado do Paraná – Regiões Norte e Noroeste”, a ser emitido pela EPE, estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- LT 525 kV Sarandi – Londrina ELETROSUL, C1, 2017
- LT 525 kV Sarandi – Londrina ELETROSUL, C2, 2022

### **2.3.7 PASSO FUNDO**

#### **Arranjo de barra atual:**

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra dupla 5 chaves.

#### **Alteração proposta:**

- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

O agente informou que a referida proteção já se encontra instalada e em operação.

### **2.3.8 SIDEROPOLIS**

#### **Arranjo de barra atual:**

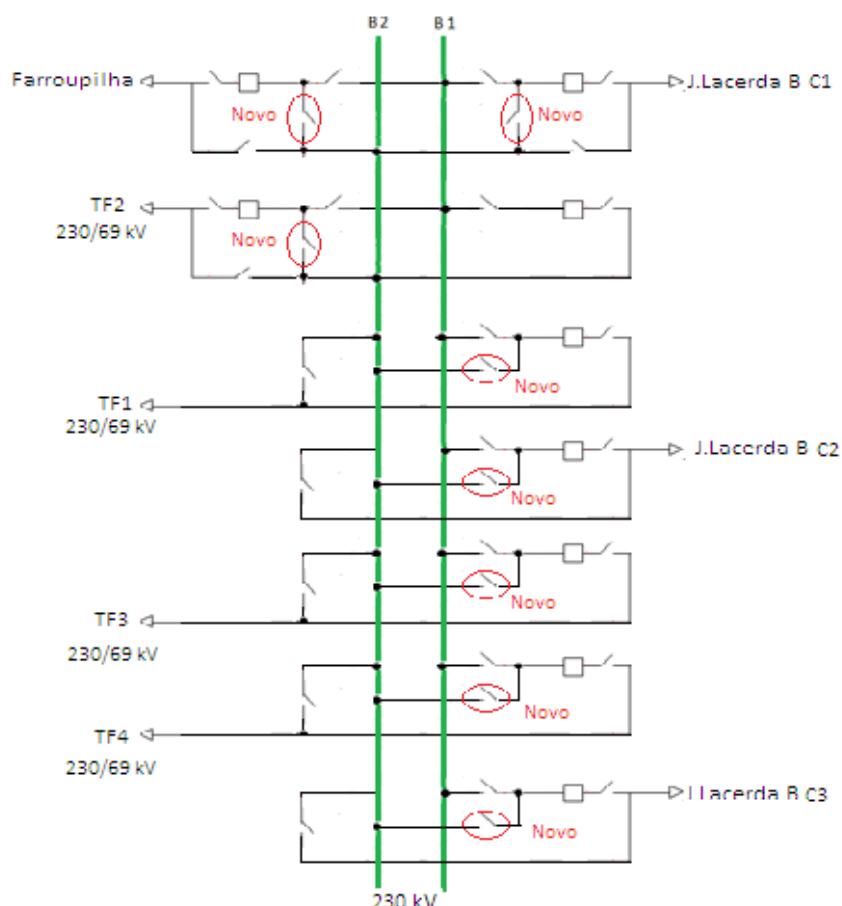
O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### **Alteração proposta:**

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV para barra dupla 4 chaves;
- ✓ Instalar proteção diferencial de barra adaptativa associada à proteção de falha de disjuntor.

A figura apresentada a seguir mostra a proposta em questão:

## SE SIDERÓPOLIS



A ELETROSUL informou ser factível a implementação das melhorias propostas.

### Obras relevantes previstas nos estudos de planejamento da EPE:

No relatório EPE-DEE-RE-082-2013-rev0 – “Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado de Santa Catarina Regiões Sul e Extremo Sul” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- LT 230kV Siderópolis 2 – Siderópolis CD – 2015;
- Recapacitação da LT 230kV Siderópolis – Forquilha C1 – 2015;
- By-pass na SE Criciúma com desconexão da LT 69kV Siderópolis – Criciúma e da LT 69kV Criciúma – Içara – 2015;
- LT 69kV Siderópolis ELETROSUL – Siderópolis CELESC C3 – 2019;
- Derivação na LT 69kV Siderópolis – Forquilha para a SE Criciúma Floresta – 2019;
- Desconexão na SE Siderópolis da LT 69kV Siderópolis – Criciúma Floresta – 2021.

## CONCLUSÕES

A tabela a seguir apresenta as instalações cujas propostas de melhoria foram consideradas factíveis pelas empresas.

Foram analisadas 111 subestações, sendo 49 instalações contempladas com propostas de implementação.

O quadro a seguir apresenta, por empresa, um resumo dos resultados obtidos.

<b>EMPRESA</b>	<b>Instalações Analisadas</b>	<b>Instalações com propostas de implementação</b>
ATE IV	1	0
ATE VII	1	0
BTE	3	0
CEEE - GT	36	21
COPEL- GT	30	15
ELETROSUL	29	8
ELETROSUL/CEEE	1	0
ENDESA/CIEN	2	0
ETAU	1	0
IESUL	2	0
ITATIM	2	0
TBE	1	0
TER	1	0
STC	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>	<b>49</b>

As medidas propostas tiveram como objetivo melhorar o desempenho destas instalações.

- Paulo Gomes – ONS
- Fernando José Carvalho de França – ONS
- Fernando Aquino Viotti – ONS
- Jorge Miguel Ordacgi Filho - ONS
- Humberto Arakaki – ONS
- Paulo Luiz de Souza - ELETROSUL
- Luiz Vinicius S. Puppi – COPEL
- Vagner Rinaldi – CEEE-GT
- Marcos Keizo Morikami – CEEE-GT
- Diogo da Silva Costa – CEEE-GT
- Rodrigo Bastos de Oliveira - CEEE-GT
- Evandro Marabiza – CEEE-GT
- Vagner Rinaldi – CEEE-GT
- Roberto Perret de Magalhães – CEPEL
- Antônio Ricardo C. Dias de Carvalho - CEPEL
- Raul Balbi Sollero - CEPEL
- Jurema Ludwig - EPE
- Marcos Vinicius G. da S. Farinha – EPE
- Thiago de Faria Rocha Dourado Martins - EPE