



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**

Operador Nacional do Sistema Elétrico  
Rua da Quitanda, 196 - Centro  
20091-005 Rio de Janeiro RJ  
Tel (+21) 2203-9400 Fax (+21) 2203-9444

© 2013/ONS  
Todos os direitos reservados.  
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS REL 0141/2013

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

VOLUME IV – Subestações complementares das  
regiões Norte e Centro Oeste

22 de outubro de 2013

## Sumário

1	<b>INTRODUÇÃO E OBJETIVOS</b>	4
2	<b>ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES</b>	4
2.1	<b>ELETRONORTE</b>	5
2.1.1	ALTAMIRA	5
2.1.2	ARIQUEMES	7
2.1.3	BALSAS	8
2.1.4	CARAJÁS	9
2.1.5	COELHO NETO	9
2.1.6	JARU	10
2.1.7	JI-PARANA	11
2.1.8	MIRANDA II	11
2.1.9	NOVA MUTUM	13
2.1.10	PIMENTA BUENO	13
2.1.11	RUOPOLIS	14
2.1.12	SAMUEL	15
2.1.13	SÃO LUÍS III	15
2.1.14	TRANSAMAZÔNCA	15
2.2	<b>CELG</b>	17
2.2.1	ANHANGUERA	17
2.2.2	FIRMINOPOLIS	17
2.2.3	GOIANIA LESTE	18
2.2.4	ITAPACI	19
2.2.5	PARANAIBA	20
2.2.6	PLANALTO	21
2.2.7	PALMEIRAS	21
2.2.8	CACHOEIRA DOURADA	23
2.2.9	CARAJÁS	23
2.2.10	ÁGUAS LINDAS	23
2.3	<b>AMAZONAS ENERGIA</b>	24
2.3.1	MANAUS	24
2.3.2	PRESIDENTE FIGUEIREDO	24
2.3.3	CRISTIANO ROCHA	25
3	<b>CONCLUSÕES</b>	25
4	<b>EQUIPE DE TRABALHO</b>	26

## 1 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 de subestações, tendo por referência os requisitos estabelecidos nos Procedimentos de Rede.

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 acordado 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 IV, em pauta, contempla as demais instalações da Rede Básica pertencentes as Regiões Norte e Centro Oeste.

## 2 ANÁLISE DAS INSTALAÇÕES

Foram analisadas 63 subestações abaixo relacionadas, o que corresponde a aproximadamente 71% do total das subestações que compõem a rede básica das Regiões Norte e Centro Oeste. Dessas 63 subestações, 23 foram objeto de propostas consideradas factíveis de implementação pelos Agentes.

INSTALAÇÕES DA REGIÃO NORTE/CENTRO OESTE QUE FORAM ANALISADAS		
AGUAS LINDAS (CELG)	JATAI (TER)	PORTO FRANCO (Eletronorte)
ALTAMIRA (Eletronorte)	JAURU (Eletronorte)	PRESIDENTE FIGUEIREDO (Amazonas Energia)
ANHANGUERA (CELG)	JI-PARANA (Eletronorte)	QUIRINOPOLIS2 (TER)
ARIQUEMES (Eletronorte)	JORGE TEIXEIRA (Amazonas Energia)	RIO VERDE NORTE (ITE)
BALSAS (Eletronorte)	JUBA (Eletronorte)	RIO VERDE (Furnas)
BARRA DOS COQUEIROS (Coqueiros Transmissora)	JUINA (EBTE)	RUROPOLIS (Eletronorte)
BARRO ALTO (Furnas)	LUCAS DO RIO VERDE (Eletronorte)	SANTO ANTONIO LOPES (UTE Parnaíba)
BRASNORTE (Eletronorte)	LUZIANIA (SMTE)	SAMUEL (Eletronorte)
COLETORA PORTO VELHO (PVTE)	MANAUS (Amazonas Energia)	SANTA MARIA (Eletronorte)
CARAJÁS (Eletronorte)	MIRANDA II (Eletronorte)	SAO LUIS I (Eletronorte)
CARAJÁS (CELG)	NIQUELANDIA (Furnas)	SAO LUIS III (Eletronorte)
CASTANHAL (Eletronorte)	NOBRES (Eletronorte)	SERRA MESA 2 (TAESA)
COELHO NETO (Eletronorte)	NOVA MUTUM (Eletronorte)	SERRA NORTE (Eletronorte)
CRISTIANO ROCHA (Amazonas Energia)	PALMEIRAS (CELG)	SINOP (Eletronorte)
EDEIA (TER)	PARANAIBA (CELG)	SORRISO (Eletronorte)
ENCRUZO NOVO (Encruzo Novo Transmissora)	PARECIS (EBTE)	TRANSAMAZONICA (Eletronorte)
FIRMINOPOLIS (CELG)	PEIXE 2 (ENTESA)	VARZEA GRANDE (ETVG)
GOIANIA LESTE (CELG)	PERITORO (Eletronorte)	VILHENA (Eletronorte)
ITACAIUNAS (ATE)	PIMENTA BUENO (Eletronorte)	
ITAGUAÇÚ (Coqueiros Transmissora)	PIRINEUS (Furnas)	
ITAPACI (CELG)	PIRINEUS (CELG)	
JARU (Eletronorte)	PLANALTO (CELG)	

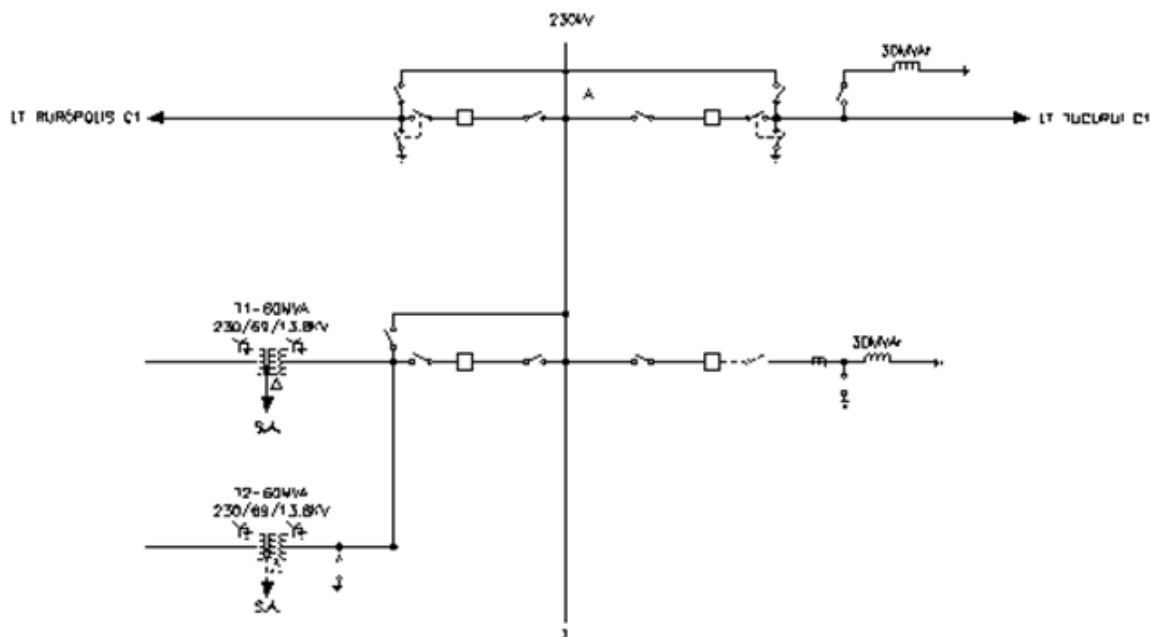
As seguintes instalações foram objeto de propostas de implementação:

## 2.1 ELETRONORTE

### 2.1.1 ALTAMIRA

#### Arranjo de barra atual

O Setor de 230 kV possui arranjo tipo barra simples, conforme mostrado na figura a seguir.

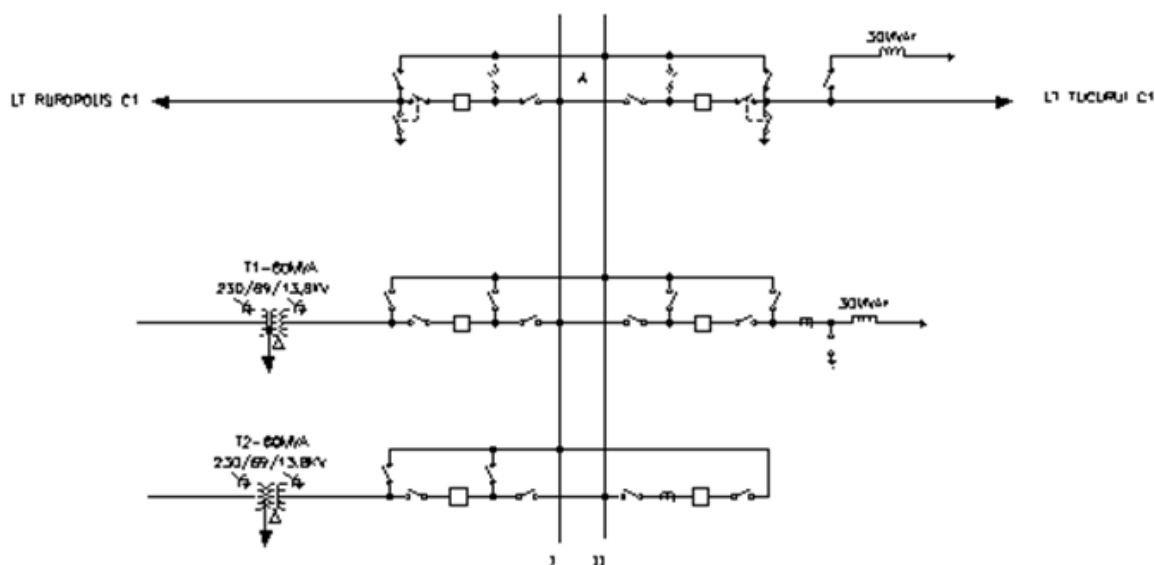


#### Alteração proposta:

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

O agente informou que a modificação do arranjo é factível.

A figura a seguir mostra as alterações propostas.



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

No Relatório EPE-DEE-DEA-005/2013-rev0 – “Reavaliação do Estudo de Suprimento às Cargas das Margens Direita e Esquerda do Rio Amazonas e Tramo Oeste”, estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 1ª LT 230 kV Xingu – Altamira – 2016
- 2ª LT 230 kV Altamira – Transamazônica – 2016
- 3ª TR 230-69 kV - 60 MVA - 2019

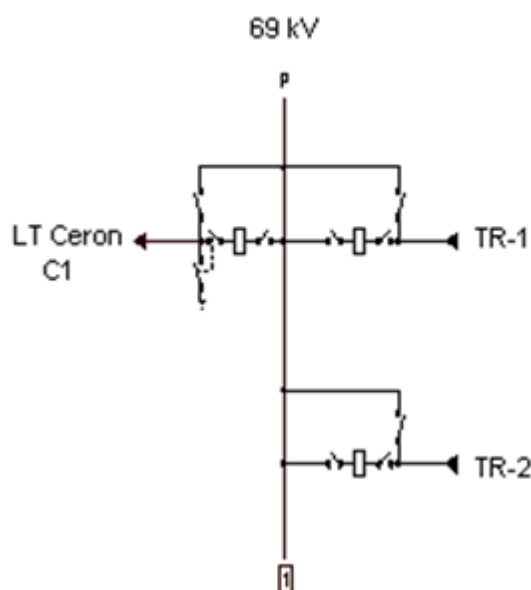
De acordo com as informações disponibilizadas pela Eletrobras Eletronorte, a alteração do arranjo da SE Altamira 230 kV já foi autorizada à Eletrobras Eletronorte através da resolução REA ANEEL 3.361/2012, de 28/02/2012, a mesma resolução que autorizou a alteração do arranjo da SE Rurópolis 230 kV.

## 2.1.2 ARIQUEMES

### Arranjo de barra atual:

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

O setor de 69 kV possui arranjo tipo barra simples, conforme mostrado na figura a seguir.



### Alteração proposta:

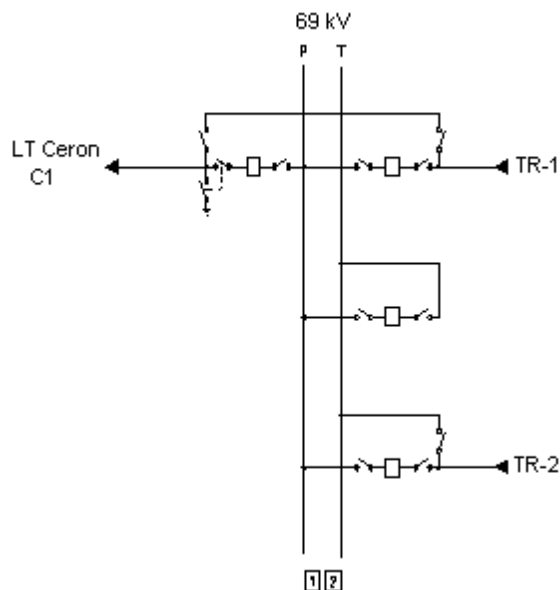
O arranjo do setor de 230 kV foi considerado adequado não havendo proposta de melhoria.

Para o setor de 69 kV foi apresentada a seguinte proposta de melhoria:

- ✓ Converter o arranjo para barra principal e transferência.

O agente informou que alteração do arranjo é factível, desde que utilizados equipamentos especiais – GIS.

A figura a seguir mostra as alterações propostas.



### 2.1.3 BALSAS

#### Arranjo de barra atual:

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

O setor de 69 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

#### Alteração proposta:

O arranjo do setor de 230 kV foi considerado adequado não havendo proposta de melhoria.

Para o setor de 69 kV foi apresentada a seguinte proposta de melhoria:

- ✓ Instalar o segundo transformador de aterramento.
- O agente considerou a proposta factível.

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

No Relatório EPE-DEE-RE-019/2013-rev1 – “Estudo de Atendimento Elétrico às Regiões Nordeste do Tocantins e Sul do Maranhão” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- LT 230 kV Ribeiro Gonçalves – Balsas – 2016
- 2º TR 230-69 kV - 100 MVA – 2016



#### 2.1.4 CARAJÁS

##### Arranjo de barra atual:

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

##### Alterações propostas:

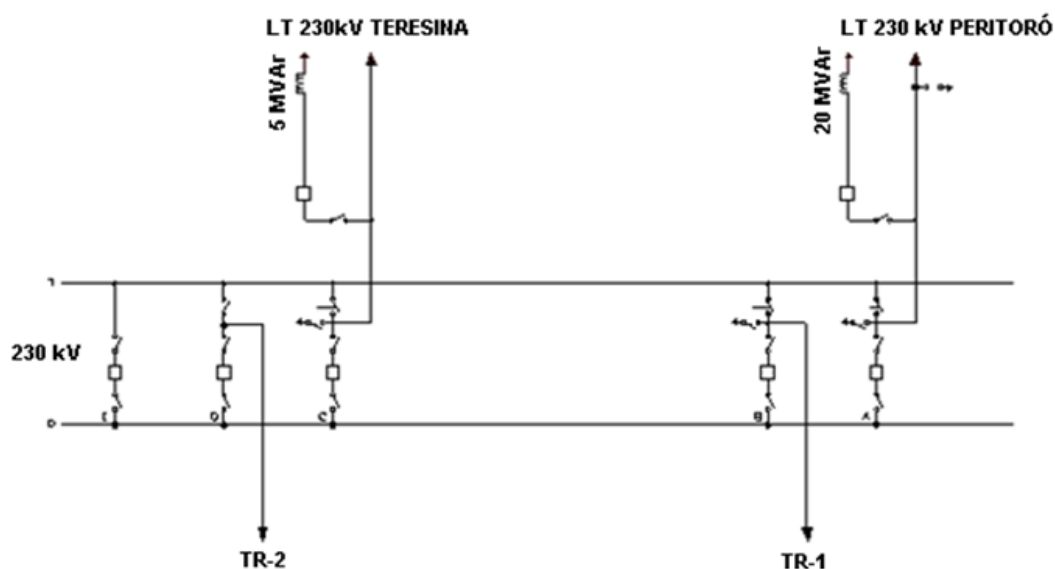
- ✓ Viabilizar atendimento dos serviços auxiliares da SE a partir dos terciários dos transformadores da Rede Básica

O agente considerou a proposta factível.

#### 2.1.5 COELHO NETO

##### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferências, conforme mostrado na figura a seguir.

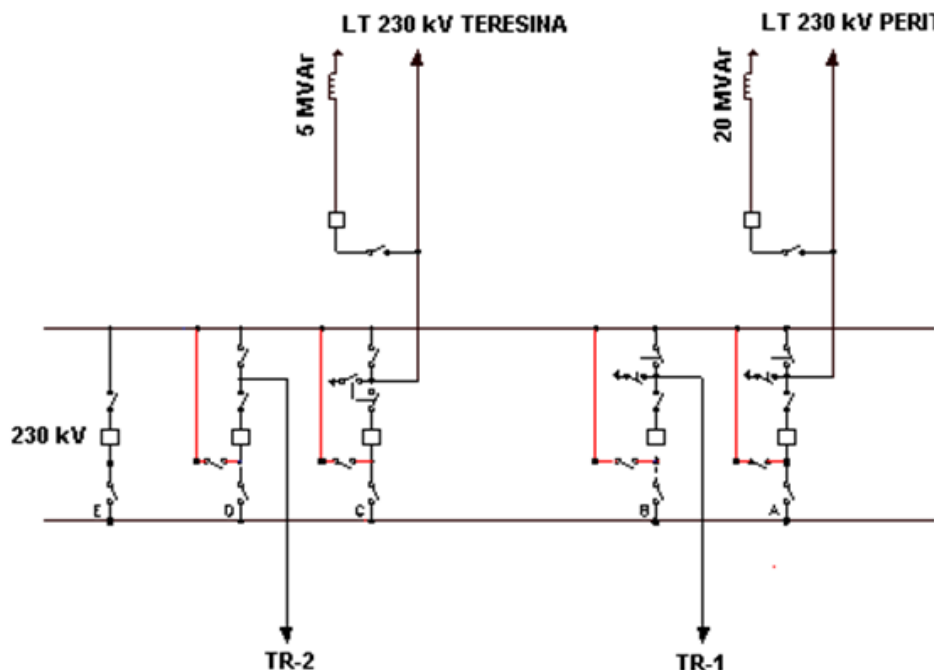


##### Alteração proposta:

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

O Agente informou que a modificação é factível, desde que utilizados equipamentos especiais – GIS.

A figura a seguir apresenta o arranjo proposto.



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

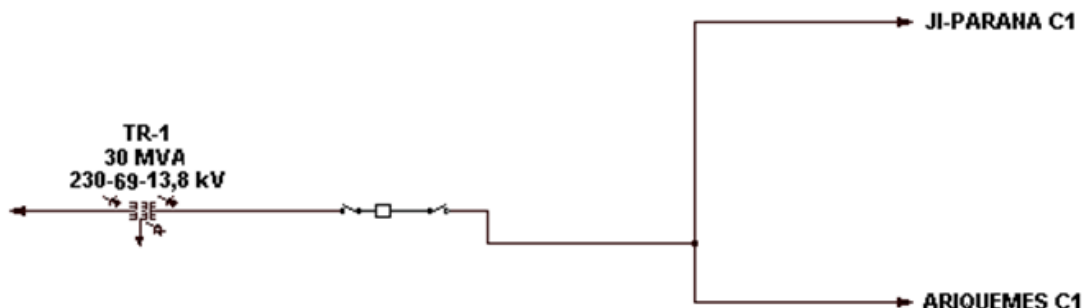
No relatório EPE-DEE-RE-053/2012-rev0 – “Estudo de Suprimento a Região Nordeste do Maranhão e Noroeste do Piauí 2015-2028” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 1º reator de barra manobrável - 15 Mvar – 2016
- LT 230 kV Coelho Neto – Chapadinha - 2016
- 3º TR 230-69 kV - 65 MVA - 2023

### 2.1.6 JARU

#### Arranjo de barra atual:

Tape na LT 230 kV Ji-Paraná C1 – Ariquemes C1 conforme mostrado na figura a seguir.

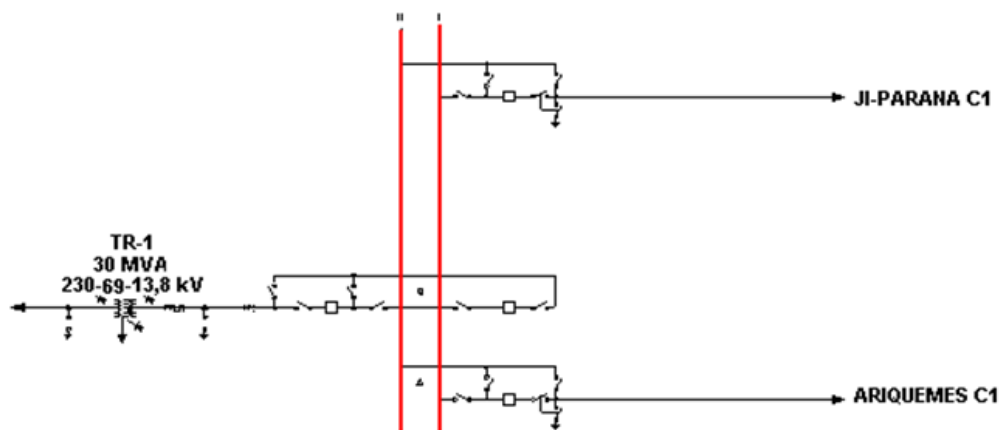


#### Alterações propostas:

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

A alteração do arranjo é factível e já autorizado à Eletronorte pela ANEEL - REA ANEEL 3.550/2012.

A figura a seguir apresenta as modificações propostas.



#### 2.1.7 JI-PARANA

##### Arranjo de barra atual:

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

##### Alterações propostas:

- ✓ Instalar proteção de barra adaptativa.

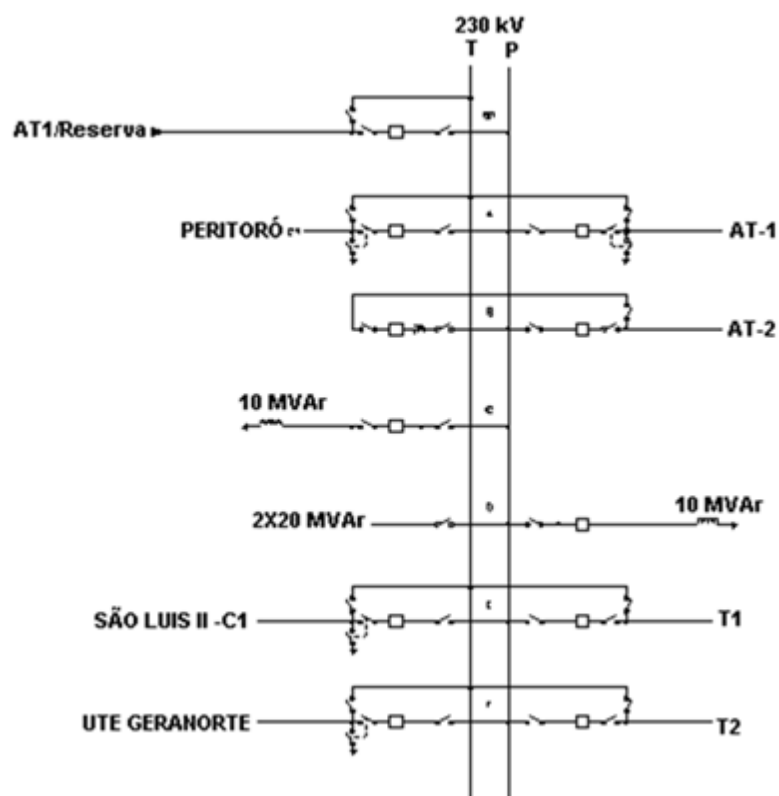
O Agente informou ser factível.

#### 2.1.8 MIRANDA II

##### Arranjo de barra atual:

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

A figura a seguir mostra o arranjo atual.

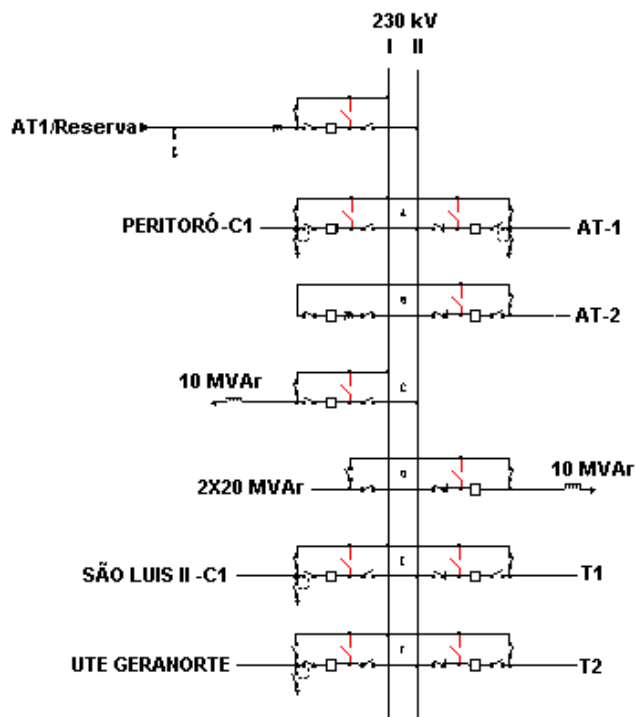


#### Alterações propostas:

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

O Agente informou que a alteração do arranjo é factível e já autorizada à Eletronorte pela ANEEL - REA ANEEL 2.533/2010.

A figura a seguir apresenta as modificações propostas.



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

No Relatório EPE-DEE-RE-053/2012-rev0 – “Estudo de Suprimento a Região Nordeste do Maranhão e Noroeste do Piauí 2015-2028” esta previstas a obra abaixo relacionada:

- LT 230 kV Miranda II – Chapadinha - 2016

#### 2.1.9 NOVA MUTUM

##### Arranjo de barra atual:

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

##### Alterações propostas:

✓ Instalação de proteção de barra adaptativa no setor de 230 kV.

O Agente informou que o setor de 230 kV já possui proteção de barra adaptativa.

#### 2.1.10 PIMENTA BUENO

##### Arranjo de barra atual:

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

##### Alterações propostas:

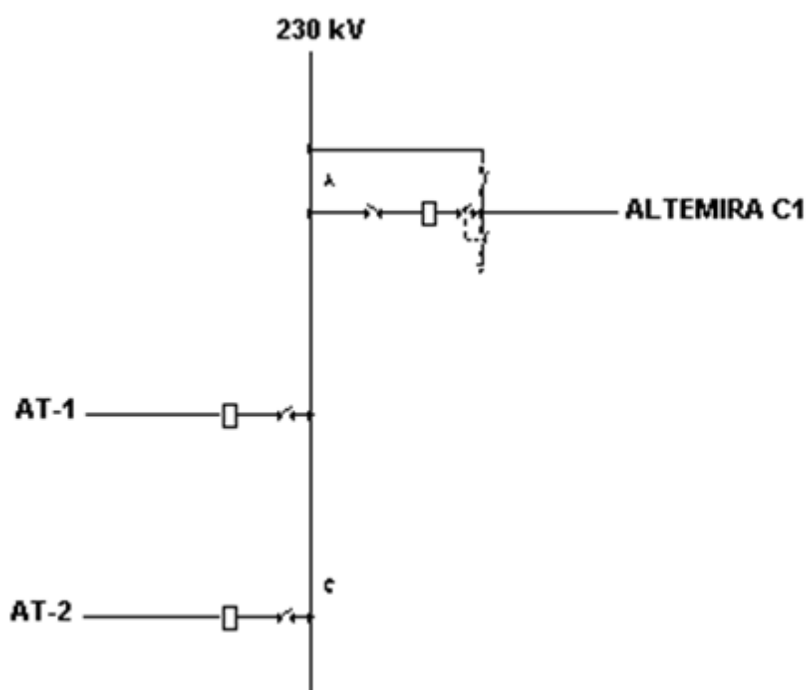
✓ Instalação de proteção de barra adaptativa no setor de 230 kV.

O Agente informou que o setor de 230 kV já possui proteção de barra adaptativa.

### 2.1.11 RUROPOLIS

#### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo tipo barra simples. A figura a seguir apresenta o arranjo atual.

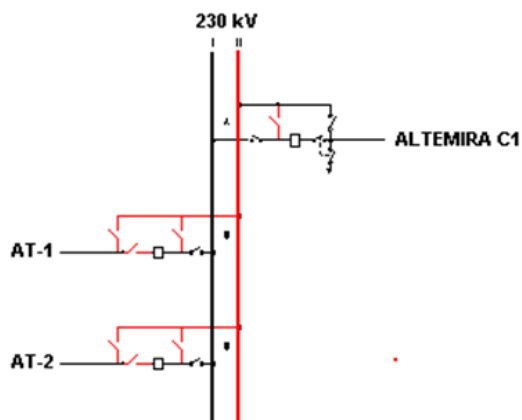


#### Alterações propostas:

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

O Agente informou que a alteração do arranjo é factível e já autorizado à Eletronorte pela ANEEL - REA ANEEL 3.361/2012.

Na figura a seguir, é mostrada a modificação proposta.



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

No Relatório EPE-DEE-DEA-005/2013-rev0 – “Reavaliação do Estudo de Suprimento às Cargas das Margens Direita e Esquerda do Rio Amazonas e Tramo Oeste” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 3º ATR 230/138 kV – 100 MVA – 2014
- Compensador Estático (-55/110) Mvar – 2016
- 4º ATR 230/138 kV – 100 MVA – 2028
- LT 230 kV Rurópolis – Tapajós - 2029

#### **2.1.12 SAMUEL**

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

O setor de 230 kV possui arranjo barra dupla 4 chaves.

##### **Alterações propostas:**

- ✓ Instalação de Instalação de proteção de barra adaptativa no setor de 230 kV.

O Agente informou que a instalação de proteção de barra adaptativa no setor de 230kV é factível e que a SE Samuel se encontra em processo de modernização.

#### **2.1.13 SÃO LUÍS III**

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

O setor de 69 kV possui arranjo tipo barra principal e transferência.

##### **Alteração proposta:**

- ✓ Instalar o segundo transformador de aterramento no setor de 69 kV.

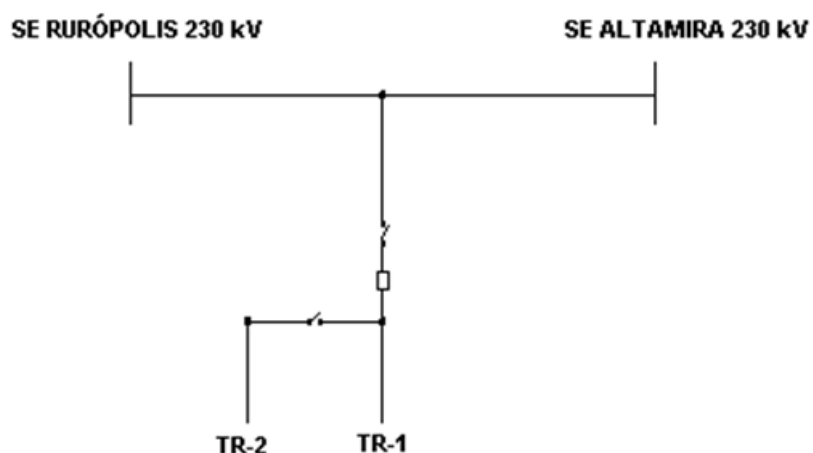
O agente considerou a proposta factível.

#### **2.1.14 TRANSAMAZÔNCA**

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

Tape na LT 230 kV Rurópolis – Altamira.

A figura a seguir apresenta o arranjo atual.

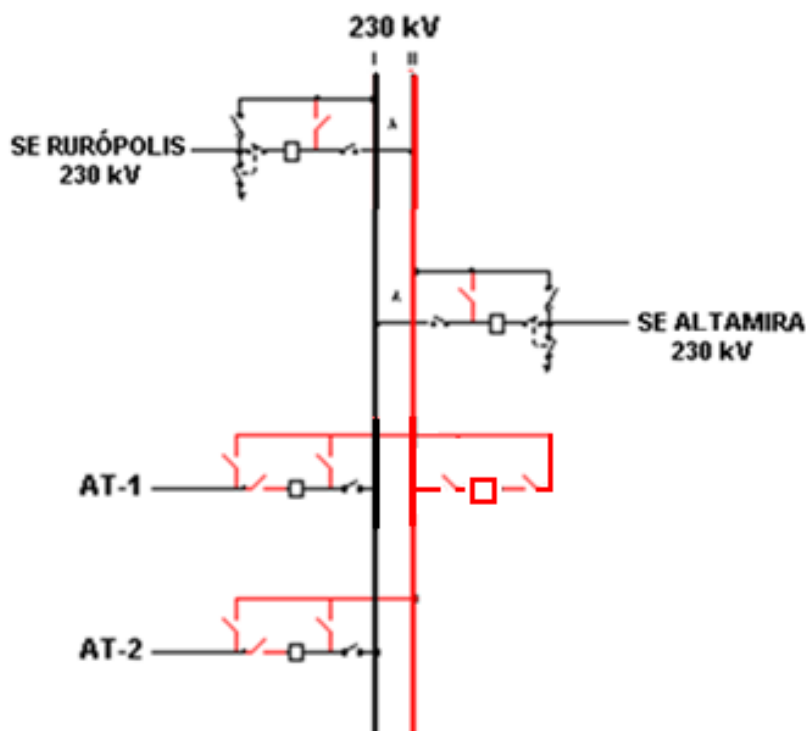


#### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de tape para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar vão de interligação de barras.

A alteração do arranjo é factível e a sua implantação encontra-se em processo de autorização pela ANEEL.

Na figura a seguir, é mostrada a modificação proposta.





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

No Relatório EPE-DEE-DEA-005/2013-rev0 – “Reavaliação do Estudo de Suprimento às Cargas das Margens Direita e Esquerda do Rio Amazonas e Tramo Oeste” estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- Conversão do arranjo de tape para barra dupla 4 chaves – 2016
- 2ª LT 230 kV Transamazônica – Altamira – 2016
- LT 230 kV Transamazônica – Tapajós – 2016

## **2.2 CELG**

### **2.2.1 ANHANGUERA**

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

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

#### **Alterações propostas:**

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

O Agente informou que a instalação de proteção de barra adaptativa no setor de 230 kV é factível, e deverá ser realizada conforme recomendação do ONS através do aplicativo SGR – Sistema de Acompanhamento de Recomendações e Providências em Andamento, SGR nº 174/2012.

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

No Relatório EPE-DEE-RE-084/2012, estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- 2º banco de transformadores 230/69 kV 50 MVA (3x16,67 MVA) - 2016
- 4º banco de autotransformadores 230/138 kV 100 MVA (3x33,33 MVA) – 2017
- 5º banco de autotransformadores 230/138 kV 100 MVA (3x33,33 MVA) – 2024

### **2.2.2 FIRMINOPOLIS**

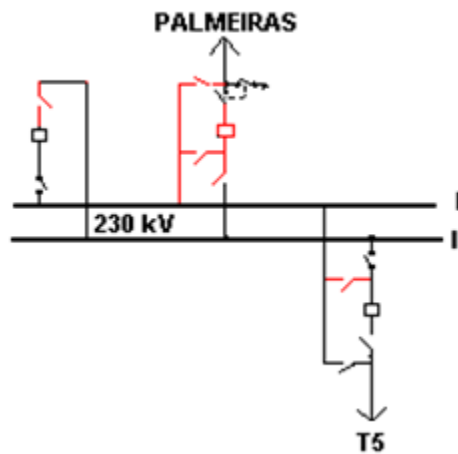
#### **Arranjo de barra atual:**

O setor de 230 kV é do tipo barra principal e transferência incompleto.

#### **Alterações propostas:**

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

O Agente informou que as modificações são factíveis. Na figura a seguir são mostradas as alterações propostas.



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

No Relatório EPE-DEE-RE-083/2012 estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- Entrada da linha 230 kV Firminópolis-Trindade - 2015
- 2º banco de autotransformadores 230/138 kV 150 MVA (3x50 MVA) – 2015

### 2.2.3 GOIANIA LESTE

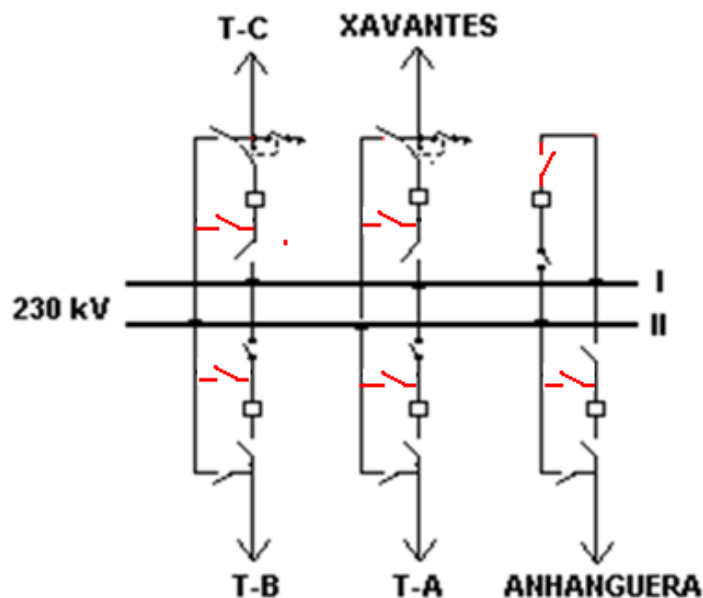
#### Arranjo de barra atual:

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

#### Alterações propostas:

- ✓ Modificar o arranjo do setor de 230 kV de barra principal e transferência para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção de barra adaptativa.

O Agente informou que as modificações são factíveis. Na figura a seguir são mostradas as alterações propostas.



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

No parecer Técnico EPE-DEE-PT 023/2013 está prevista a obra abaixo relacionada:  
- 4º transformador 230/13,8 kV 50 MVA – 2016

## 2.2.4 ITAPACI

### Arranjo de barra atual:

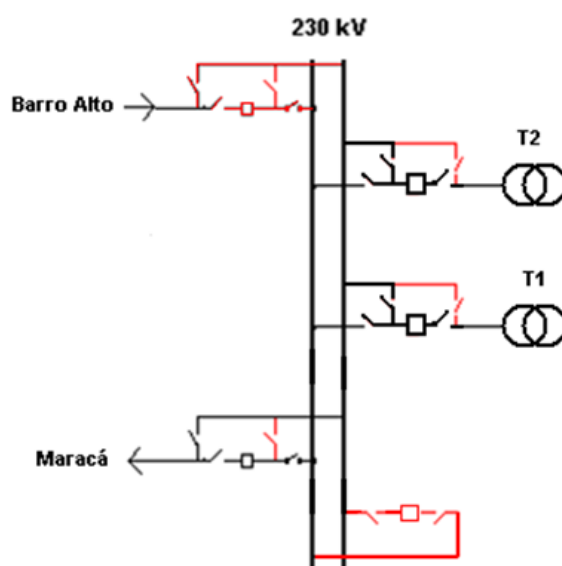
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de barra principal e transferência para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar proteção de barra adaptativa.

O Agente informou que a alteração do arranjo e a instalação da proteção de barras são factíveis e que as obras já estão em andamento, conforme Resolução Autorizativa nº 3.217, de 29 de novembro de 2011 pela ANEEL.

Na figura a seguir são mostradas as alterações propostas.



No Relatório EPE-DEE-RE-029/2010 estão previstas as obras abaixo relacionadas:

- Entrada da linha 230 kV Itapaci-Barro Alto - 2015
- 2 trafos 230/138 kV - 75 MVA cada - 2015

No parecer Técnico EPE-DEE-PT 077/2012 esta prevista a obra abaixo relacionada:

- Banco de capacitores 230 kV 50 MVAR

## 2.2.5

### PARANAIBA

#### Arranjo de barra atual:

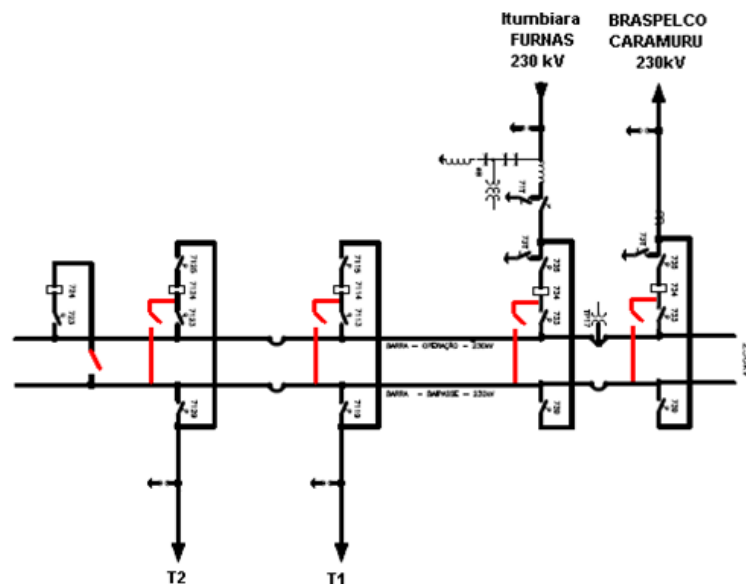
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência.

#### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de barra principal e transferência para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Completar os vãos de amarre e da chegada da para LT Itumbiara FURNAS.
- ✓ Instalação de proteção de barra adaptativa.

O Agente informou que as alterações do arranjo e a instalação da proteção de barras são factíveis.

Na figura a seguir são mostradas as alterações propostas.



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

No Relatório EPE-DEE-RE-090/2012 estão previstas as obras abaixo relacionadas:

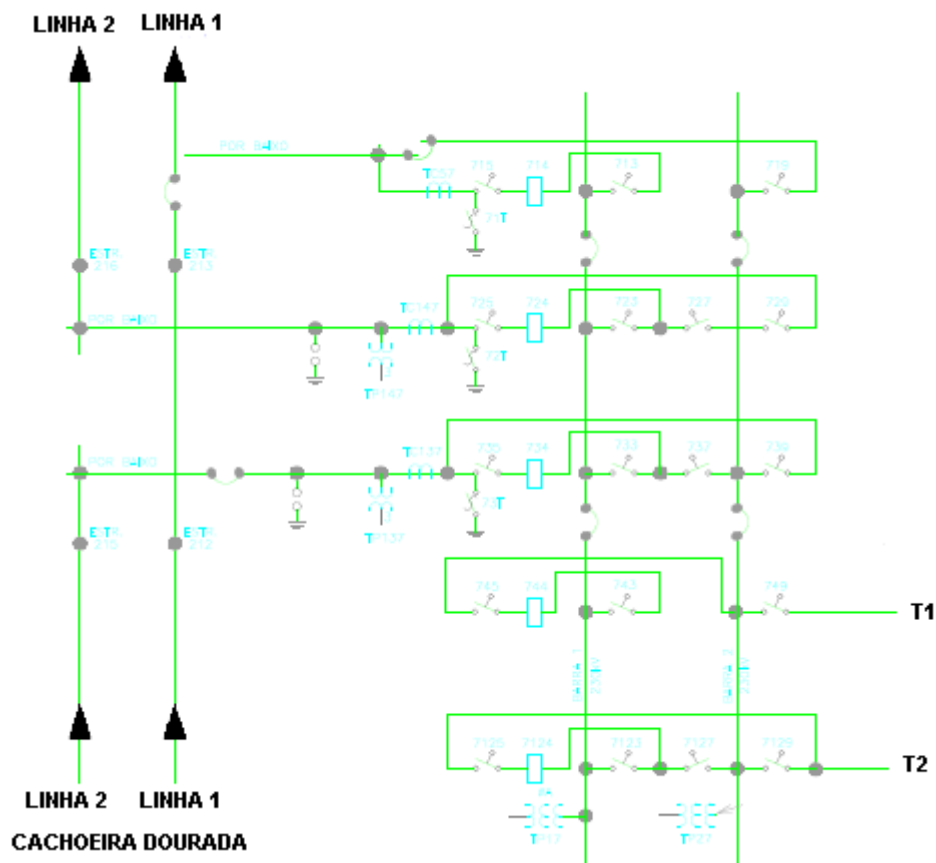
- Entrada da linha 230 kV Paranaíba-Itumbiara - 2016
- 3º transformador 230/69 kV 50 MVA – 2017

## 2.2.6 PLANALTO

### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra dupla 4 chaves incompleto, podendo operar como tape na LT 230 kV Cachoeira Dourada – Anhanguera – C2.

A figura a seguir apresenta o arranjo atual.



### Alterações propostas:

- ✓ Completar o arranjo.
- ✓ Seccionar a linha Cachoeira Dourada – Anhanguera C 1.
- ✓ Completar o vão de conexão dos transformador T1.
- ✓ Instalar proteção de barra adaptativa.

O Agente informou que o seccionamento do circuito 1 e a instalação da proteção de barras são factíveis.

## 2.2.7 PALMEIRAS

### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra dupla 4 chaves incompleto.

- ✓ Completar o arranjo barra dupla 4 chaves do setor de 230 kV.
- ✓ Instalar proteção de barras adaptativa.

No Relatório EPE-DEE-RE-084/2012 está prevista a obra abaixo relacionada:  
- 3º banco de transformadores 230/69 kV 50 MVA(3x16,67 MVA) – 2016.

## 2.2.8 CACHOEIRA DOURADA

### Arranjo de barra atual:

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra dupla 4 chaves e setor de 138 kV, principal e transferência.

### Alterações propostas:

- ✓ Instalar proteção de barra adaptativa nos setores de 230 e 138 kV

O Agente informou que são factíveis as instalações das proteções de barras nos setores de 230 e 138 kV.

## 2.2.9 CARAJÁS

### Arranjo de barra atual:

O setor de 138 kV possui arranjo do tipo barra dupla 5 chaves.

### Alterações propostas:

- ✓ Instalar proteção de barra no setor de 138 kV.

O Agente informou ser factível a instalação da proteção de barra no setor de 138 kV.

## 2.2.10 ÁGUAS LINDAS

### Arranjo de barra atual:

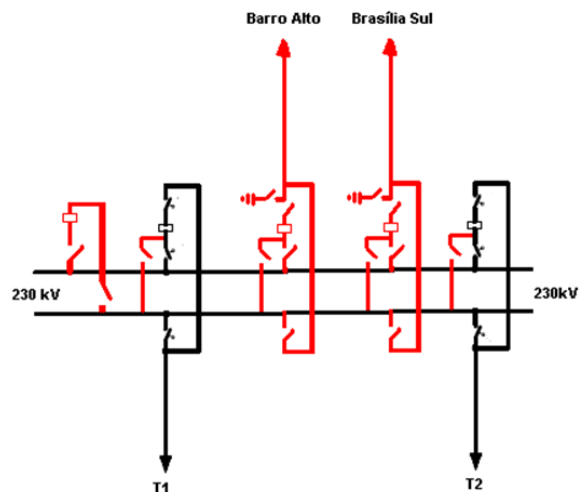
O setor de 230 kV possui arranjo do tipo barra principal e transferência incompleto.

### Alterações propostas:

- ✓ Complementar os vãos para Barro Alto e Brasília Sul.
- ✓ Alterar o arranjo de barra principal e transferência incompleto para barra dupla 4 chaves com instalação do vão de amarre.
- ✓ Instalação de proteção de barra adaptativa conjugada com a proteção de falha de disjuntor para o setor de 230 kV.

O Agente informou que a instalação de proteção de barra conjugada com a proteção de falha de disjuntor, para o setor de 230 kV, é factível.

Na figura a seguir é mostrada a alteração proposta.



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

No Relatório EPE-DEE-RE- 077/2012 esta prevista a obra abaixo relacionada:

- 1 banco de capacitores 69 kV 20 MVAR – 2016.

### **2.3 AMAZONAS ENERGIA**

#### **2.3.1 MANAUS**

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

O setor de 230 kV possui arranjo do tipo disjuntor e meio. O setor de 69 kV possui arranjo do tipo anel modificado.

##### **Alterações propostas:**

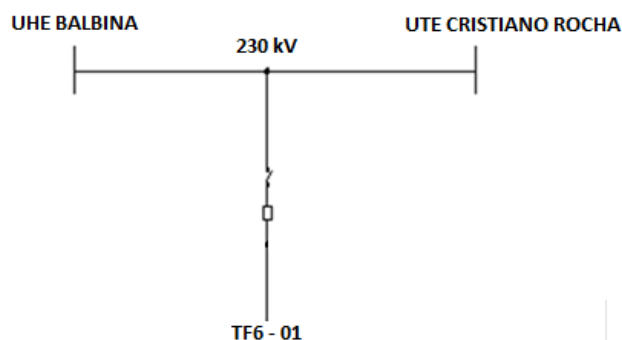
Os arranjos dos setores de 230 kV e 69 kV foram considerados adequados. Não há proposições de alterações.

#### **2.3.2 PRESIDENTE FIGUEIREDO**

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

Tape na LT 230 kV UHE Balbina – UTE Cristiano Rocha.

A figura a seguir apresenta o arranjo atual.

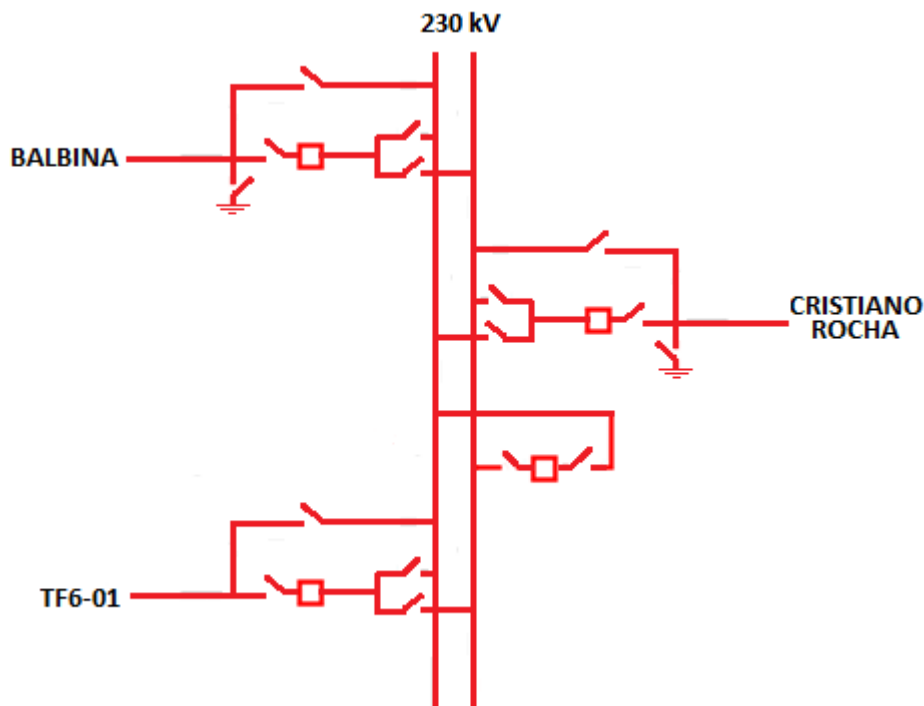




#### Alterações propostas:

- ✓ Converter o arranjo do setor de 230 kV de tape para barra dupla 4 chaves.
- ✓ Instalar vão de interligação de barras.

Na figura a seguir, é mostrada a modificação proposta.



### 2.3.3 CRISTIANO ROCHA

#### Arranjo de barra atual:

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

#### Alterações propostas:

O arranjo do setor de 230 kV foi considerado adequado. Não há proposta de alteração.

## 3

### CONCLUSÕES

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

Foram analisadas 63 subestações, sendo 23 instalações com propostas factíveis de implementação.

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

Empresa	Instalações Analisadas	Instalações com propostas factíveis de implementação
ELETRONORTE	28	12
CELG	11	10
COQUEIROS TRANSMISSORA	2	0
FURNAS	4	0
PVTE	1	0
TER	3	0
ENCRUZONOVO TRANSMISSORA	1	0
ATE	1	0
AMAZONAS ENERGIA	1	0
EBTE	2	0
SMTE	1	0
ENTESA	1	0
ITE	1	0
UTE PARNAIBA	1	0
TAESA/ ELN/STATE GRID	1	0
ETGV	1	0
AMAZONAS ENERGIA	3	1
TOTAL	63	23

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

#### 4 **EQUIPE DE TRABALHO**

- Paulo Gomes – ONS
- Fernando José Carvalho de França – ONS
- Fernando Aquino Viotti – ONS
- Humberto Arakaki – ONS
- Roberto Perret de Magalhães – CEPEL
- Antônio Ricardo C. Dias de Carvalho - CEPEL
- Raul Balbi Sollero - CEPEL
- Jurema Ludwig - EPE
- Vinicius Martins – EPE
- Armando Leite Fernandes – EPE
- Alessandro Candido Lopez Ramos – CELG
- Mônica Braga Teixeira - ELETRONORTE