



**GRUPO IX
GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GOP**

O PROCESSO DE RECOMPOSIÇÃO DAS CARGAS APÓS GRANDES PERTURBAÇÕES: UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO CONTINUADO

Paulo Gomes*

Antônio P. Guarini

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

RESUMO

A segurança operativa do SIN é objeto de permanente atenção por parte do ONS. As ações empreendidas pelo ONS se baseiam em três pilares, a saber:

- Ações preventivas –minimizar a probabilidade de ocorrência de grandes perturbações;
- Ações Corretivas –minimizar a propagação dos inevitáveis distúrbios;
- Ações de recomposição otimizada –reduzir o tempo de restabelecimento do suprimento aos consumidores.

Toda e qualquer alteração da topologia do sistema, através da entrada em operação de novos elementos de geração e/ou transmissão levam à necessidade de revisão do processo de recomposição, seja para criação de novos corredores de recomposição ou para atualização dos corredores já existentes.

Embora a probabilidade de ocorrência de blecautes generalizados seja reduzida, eles ainda têm acontecido no Sistema Elétrico Interligado Brasileiro, mesmo que parciais, como principalmente os de 01/01/2005 e 06/01/2005 na Área Rio de Janeiro / Espírito Santo e Área Espírito Santo, respectivamente. Este risco todas as empresas de energia elétrica estão correndo por mais bem planejado, construído e operado que seja seu sistema elétrico.

O presente trabalho enfoca primordialmente as ações já adotadas pelo ONS para aprimorar e agilizar os processos de recomposição do Sistema Interligado Nacional (SIN). Em função das recentes perturbações ocorridas também serão apresentadas as ações, as condições e/ou contingências que estão sendo investigadas, os aspectos considerados e estudos que estão sendo realizados através dos Grupos de Trabalhos criados ONS, com o objetivo de conceber medidas que contribuam para o aumento da segurança operacional elétrica de suprimento aos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

PALAVRAS-CHAVE

Operação, Segurança Operativa do Sistema Interligado Nacional, Processo de Recomposição e Estudos de Sistemas de Potência.

1.0 - INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Os sistemas elétricos são inerentemente suscetíveis a risco de distúrbios com diferentes gradações de severidade. No sentido de aumentar o risco pesam significativamente a esparsidade e a extensão geográfica do sistema elétrico, bem como a excessiva concentração de seus componentes em uma dada subestação. No sentido de aumentar a severidade influem sobremaneira a abrangência e a localização do defeito que origina o distúrbio. Tais condições combinadas com uma forte dose de imprevisibilidade praticamente determinam as chances de um distúrbio poder ser contido por ações de controle e proteção ou transformar-se em um colapso do fornecimento de energia elétrica (blecaute).

Ainda a respeito da imprevisibilidade, ressalta-se que não há sistema elétrico imune à ocorrência de grandes distúrbios, principalmente aqueles caracterizados por geração predominantemente hidráulica, concentrada nas regiões de exploração viável, interligada por longos sistemas de transmissão às cargas igualmente concentradas nos grandes centros urbanos e industriais, como é o caso do SIN. Uma grande subestação, por melhor que tenha sido projetada, construída, operada e mantida, é sempre origem potencial de distúrbios perigosos para a

*Rua da Quitanda nº 196 - Centro - CEP 20091-005 – Rio de Janeiro - RJ - BRASIL
Tel.: (021) 22039894 - Fax: (021) 22039411 - e-mail: pgomes@ons.org.br

integridade do sistema elétrico, seja por “atos de Deus”, “atos dos homens” (vandalismo ou terrorismo), ou mesmo por razões mais prosaicas como falta de serviço auxiliar de corrente contínua.

Toda e qualquer alteração da topologia do sistema, através da entrada em operação de novos elementos de geração e/ou transmissão levam à necessidade de revisão do processo de recomposição, seja para criação de novos corredores de recomposição ou para atualização dos corredores já existentes.

Embora a probabilidade de ocorrência de blecautes generalizados seja reduzida, eles ainda têm acontecido no SIN, mesmo que parciais, como principalmente os de 01/01/2005 e 06/01/2005 na Área Rio de Janeiro / Espírito Santo (RJ / ES) e Área Espírito Santo (ES) , respectivamente. Este risco todas as empresas de energia elétrica estão correndo por mais bem planejado, construído e operado que seja seu sistema elétrico.

O presente trabalho enfoca primordialmente as ações já adotadas pelo ONS para aprimorar e agilizar os processos de recomposição do SIN. Em função das recentes perturbações ocorridas também serão apresentadas as ações, as condições e/ou contingências que estão sendo investigadas, os aspectos considerados e estudos que estão sendo realizados através dos Grupos de Trabalhos criados ONS, com o objetivo de conceber medidas que contribuam para o aumento da segurança operacional elétrica de suprimento a área RJ / ES

2.0 - AÇÕES PARA SEGURANÇA OPERATIVA DO SIN

A segurança operativa do SIN é objeto de permanente atenção por parte do ONS. As ações empreendidas pelo ONS se baseiam em três pilares, a saber:

- Ações preventivas –minimizar a probabilidade de ocorrência de grandes perturbações;
- Ações Corretivas –minimizar a propagação dos inevitáveis distúrbios;
- Ações de recomposição otimizada –reduzir o tempo de restabelecimento do suprimento aos consumidores.

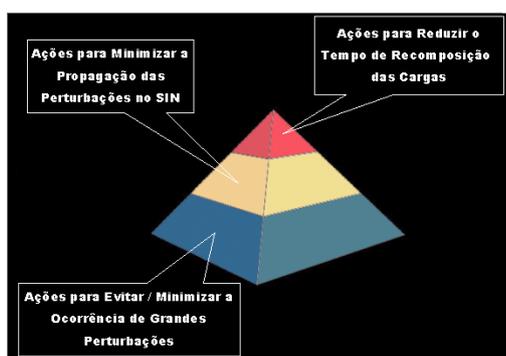


FIGURA 1 – Ações para a Segurança do SIN.

2.1 Exemplos de Ações para Evitar / Minimizar a Ocorrência de Grandes Perturbações

- Melhoria intrínseca das subestações existentes consideradas críticas e a proposição de rearranjos operativos de barramentos, seccionamento de barramentos, transposição física de circuitos, etc;
- Plano de revisão anual dos ajustes dos controladores sistêmicos : sistemas de excitação, PSS, reguladores de velocidade das usinas / compensadores síncronos / compensadores estáticos, TCSC, Elo CC / estações conversoras, englobando, inclusive, modernização de controles;
- Estudos para definição de reforços de transmissão e compensação reativa no SIN, de forma a que sejam atendidos todos os Procedimentos de Rede;

2.2 Exemplos de Ações para Minimizar a Propagação das Perturbações no SIN

- Implantação e revisão de Sistemas Especiais de Proteção (SEP);
- Instalação e revisão de Proteções para Perda de Sincronismo (PPS);
- Desenvolvimento de metodologia para cálculo e gerenciamento da confiabilidade dos SEP.

2.3 Exemplos de Ações para Reduzir o Tempo de Recomposição das Cargas

- Atualização permanente dos processos de recomposição;
- Revisão dos requisitos do SIN sob a ótica da recomposição: identificação de reatores adicionais com o objetivo de facilitar e flexibilizar o processo de recomposição;
- Utilização de ilhamentos de usinas hidrelétricas de pequeno e médio porte com cargas locais por subfreqüência (56 Hz);

- Identificação de novas usinas para instalação de black-start, de modo a torná-la de auto-restabelecimento [2];
- Identificação das SE que devam ser necessariamente assistidas para não comprometer o processo de recomposição no caso de falhas de telecomando ou de automatismo;
- Identificação das subestações vitais do SIN e estabelecimento de um plano de manutenção diferenciada para elas [3];
- Implantação de um plano anual de “check-up” para os dispositivos de black-start das usinas capazes de auto-restabelecimento;
- Otimização dos processos de comunicação entre os Centros de Operação do ONS e as instalações de geração e transmissão;
- Criação de um programa de treinamento e capacitação de operadores dos agentes.

3.0 - TRABALHOS JÁ DESENVOLVIDOS COMO PARTE DA SEGURANÇA DO SIN NO QUE TANGEM A AÇÕES DE OTIMIZAÇÃO DA RECOMPOSIÇÃO

- Levantamento do tempo gasto na recomposição dos principais corredores nos grandes blecautes ocorridos no SIN no período de 1984 a 2002.
- Revisão dos conceitos, filosofias e critérios adotados, com a recomendação de ações, desde o planejamento até a operação em tempo real, visando a redução do tempo de restabelecimento das cargas, envolvendo:
 - ⇒ Otimização do processo de recomposição;
 - ⇒ Instalação de reatores manobráveis e/ou troca de reatores existentes por outros maiores;
 - ⇒ Revisão dos critérios para subestações desassistidas;
 - ⇒ Definição de uma política para instalações geradoras com capacidade de “black-start”.
- Um dos principais objetivos da revisão dos processos de recomposição está na necessidade de agilizar o tempo de recomposição o que pode ser feito com um custo relativamente pequeno [1]. A Figura 2 retrata o grau de insatisfação do consumidor em relação à duração da interrupção. É muito mais provável que o consumidor aceite quatro interrupções de uma hora ao invés de uma interrupção de quatro horas, inclusive os custos associados a uma perda de quatro horas são consideravelmente maiores.



FIGURA 2 – Grau de Insatisfação do Consumidor.

4.0 - PROPOSTAS DE MELHORIAS NA RECOMPOSIÇÃO DA REDE DE OPERAÇÃO 2003/2004 DO SIN

O ONS em conjunto com os Agentes definiu um plano de trabalho para realização dos estudos que contemplarão as prioridades de análises das novas áreas e alternativas para recomposição das Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste [4]. As principais propostas de melhorias para recomposição, por região, que estão sendo objeto de análise pelo ONS em conjunto com os Agentes são:

4.1 Região Norte

- Analisar a viabilidade de criação de dois corredores independentes onde a UHE Tucuruí estaria separada com unidades geradoras alimentando independentemente a área Pará e a área Maranhão;
- Necessidade de reavaliação da recomposição pelo tronco de 500kV da região Norte no sentido de se escolher o melhor caminho através dos quatro circuitos da interligação Norte/Nordeste, levando-se em conta tomadas de carga intermediárias em Marabá, Imperatriz, e Presidente Dutra;

- Incluir na recomposição da área Pará a LT 230kV Vila do Conde – Santa Maria;
- Em função da área Pará somente estar sendo alimentada pela UHE Tucuruí deverá ser avaliada uma alternativa de recomposição para esta área através do envio de tensão pela interligação Norte/Sudeste (Usinas Serra da Mesa e Lajeado) para Tucuruí, via Imperatriz e Marabá.

4.2 Região Nordeste

- Criação de procedimentos alternativos para configuração atual das áreas definidas na recomposição;
- Alterar o procedimento existente nas áreas para incorporar novas obras nas áreas que hoje estão inseridas no final de cada configuração;
- Criação de corredores de recomposição de 500kV para toda região Nordeste, levando em conta a entrada de novos circuitos de 500kV;
- Criação de nova área de recomposição fluente a partir da UHE Itapebi para atender as cargas prioritárias do Sul da Bahia.

4.3 Região Centro-Oeste - Área Goiás / Brasília

- Desmembrar ou descentralizar o corredor da área Goiás / Brasília hoje existente em quatro novos corredores independentes a partir das UHE Cana Brava, Corumbá, Serra da Mesa e Itumbiara para disponibilização de um maior montante carga;
- Avaliar a restrição da energização da LT 230kV Serra da Mesa / Cana Brava somente ser feita no sentido de Serra da Mesa para Cana Brava, com o intuito de viabilizar a criação da área a partir da UHE Cana Brava;
- A partir da criação da área Serra da Mesa considerar tomada de carga no 138kV da SE Samambaia.

4.4 Região Centro-Oeste – Área Mato Grosso

- Reavaliar tomada de carga na área da UHE Manso, tomando como base o Relatório ONS RE 119/2003;
- Criar nova área a partir das UHE Itiquira e/ou Ponte de Pedra para restabelecimento de carga prioritária de Cuiabá, verificando se a carga a ser disponibilizada é maior do que a hoje atendida pela área da UHE Itumbiara. Caso esta seja viável, o fechamento de paralelo desta área com a área Itumbiara deverá ser avaliado;
- Verificar se a UHE Cachoeira Dourada é realmente de auto-restabelecimento para alimentar as cargas de 138kV da CELG;
- A avaliação da criação da área a partir das UHE Guaporé e Jaurú, por estar fora da rede de operação, deverá ser feita pelo agente responsável (CEMAT). Caso esta seja viável, o estudo para o fechamento de paralelo desta área com as demais será realizado em conjunto entre o ONS e a CEMAT.

4.5 Região Sul

- Avaliar a viabilidade de criação de nova área a partir das UHE Itá e Machadinho. Se esta área for viável as Áreas Salto Santiago e Gov. Ney Braga deverão ser reavaliadas;
- Verificar a viabilidade de energização do transformador 525/230kV de Londrina pelo lado de alta e a possibilidade de retirada da restrição operativa de que o fechamento da área Salto Santiago com a Área Salto Osório somente pode ser feita após a existência de fluxo na LT 525kV Ivaiporã (ELETROSUL) / Ivaiporã (FURNAS). Se esta energização for viável a tomada de carga em Londrina será feita pela Área Salto Santiago e em função disto as Áreas Salto Osório, Capivara e Chavantes deverão ser reavaliadas;
- A Área Jacuí hoje existente deverá ser desmembrada em duas áreas;
- Incluir na Área Salto Caxias a possibilidade de tomada de carga na região de Cascavel. Caso seja viável, esta carga deverá ser retirada da Área Salto Osório.

4.6 Região Sudeste – Área Minas Gerais

- Reavaliar a recomposição fluente da área da UHE Emborcação com a UHE Bom Despacho 3, com ou sem o seu reator de barra. Avaliar também a recomposição alternativa por Jaguará 500kV;
- Avaliar a utilização da UHE Funil Grande integrada a área de Itutinga para disponibilização de mais carga;
- A avaliação da criação de novas áreas a partir das UHE Igarapava, Miranda e Queimado, por estarem fora da rede de operação, deverá ser feita pelo agente responsável (CEMIG). A CEMIG vai avaliar estas recomposições e propor ao ONS a forma de sincronização das mesmas na rede de operação;

- Criar nova área a partir das UHE Porto Estrela e Guilman Amorim para os diversos períodos de carga. A CEMIG vai avaliar esta recomposição e propor ao ONS a forma de sincronização da mesma;
- Criar nova área a partir das UHE Aimorés para restabelecimento das cargas prioritárias da CEMIG e para envio de tensão a UHE Mascarenhas para possibilitar a recomposição da área Mascarenhas.

4.7 Região Sudeste – Área Minas Gerais / São Paulo

- Atualmente o processo de recomposição fluente da Área L.C.Barreto somente tem seqüência após energização de algumas Linhas 345 kV de circuito simples, como Furnas – Pimenta, Poços – Campinas e Campinas – Guarulhos. Avaliar a alternativa de prosseguimento da recomposição da fase fluente em caso de indisponibilidade desses circuitos na recomposição desta área.

4.8 Região Sudeste – Área São Paulo

- Criar nova área englobando as Usinas de Capivara, Taquaruçu e Porto Primavera para atendimento das cargas prioritárias do estado de São Paulo (Sumaré ou Bom Jardim) tomando como base o Relatório ONS RE3-193/2001 [4]. Nesta área também deverá ser avaliada o atendimento de cargas na SE Bauru, caso a carga de Maringá tenha sido transferida para Área Salto Santiago (Região Sul);
- Reavaliar a Área Chavantes caso a carga de Figueira tenha sido transferida para Área Salto Santiago (Região Sul) incluindo aumento de carga em Botucatu e Capão Bonito;
- Reavaliar a Área Jupia incluindo UTE Três Irmãos neste corredor de modo a possibilitar o atendimento de cargas no 138kV da SE Bauru, se esta carga já não pertencer a outra área;
- Reavaliar a Área Mascarenhas de Moraes para que na fase fluente o envio de tensão da SE Pioneiros para a SE Catu seja feito por apenas um circuito entre as SE Franca e Pioneiros. A recomposição vigente somente é permitida estando os dois circuitos desta linha presentes;
- Reavaliar a Área Porto Colômbia para que na recomposição fluente das cargas prioritárias da SE Barreto seja feita independente da indisponibilidade da LT 138 kV Frutal 2 / Porto Colômbia.

4.9 Região Sudeste – Área Rio de Janeiro / Espírito Santo

- Inclusão de novo procedimento alternativo na recomposição pelo 500kV quando da indisponibilidade da LT 500 kV Cachoeira Paulista – Adrianópolis circuito 1 ou de seus dois reatores de 136 Mvar;
- Reavaliação das tensões de pré-energização do tronco de 345 kV entre Adrianópolis – Macaé – Campos – Vitória para definir ou não a necessidade de um novo reator de 60Mvar neste tronco e agilizar a recomposição deste corredor. Para realização dos estudos de transitórios eletromagnéticos das atividades, será tomada como base a configuração apresentada na Figura 3;

4.10 Região Sudeste – Área Minas Gerais / Espírito Santo

- Analisar a viabilidade de criar um novo procedimento de recomposição para as cargas prioritárias da grande Vitória a partir da área Minas Gerais pela energização da LT 345 kV Vitória – Ouro Preto. Para realização dos estudos será tomada como base a configuração apresentada na Figura 4;
- Avaliar a viabilidade de criar um novo procedimento de recomposição a partir da UHE Aimorés para alimentação das cargas prioritárias da CEMIG e ESCELSA;
- Avaliar a integração da UHE Aimorés com a UHE Mascarenhas que deixou de ser uma usina de auto-restabelecimento. A UHE Aimorés enviaria tensão para partida da UHE Mascarenhas de forma a recompor as cargas hoje existentes na instrução de recomposição da UHE Mascarenhas da ESCELSA.

5.0 - AUMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL DE SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA RIO DE JANEIRO / ESPÍRITO SANTO (RJ / ES)

Com o objetivo de conceber medidas que contribuam para o aumento da segurança operacional elétrica de suprimento a área RJ / ES , o ONS constituiu seis sub-grupos (GT) apresentados a seguir:

- GT 01 - Análise da viabilidade de ilhamentos total e parciais da Área RJ/ES;
- GT 02- Análise da viabilidade de ativação dos esquemas de religamento automático dos circuitos de 345 kV entre Adrianópolis e Vitória;
- GT 03 - Análise da viabilidade de implantação de SEP para contemplar a perda dupla de circuitos no trecho de 345 kV entre Adrianópolis e Vitória;
- GT 04 - Estudos de Recomposição para Área RJ / ES e da reavaliação dos reatores adicionais para melhoria do processo de recomposição e do controle de tensão;

- GT 05 - Avaliação das condições de atendimento ao Estado do Espírito Santo 2005-2007;
- GT 06 - Estudos de Controle de Tensão para Área RJ / ES;

6.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Usinas de Auto-restabelecimento Integral (“black-start”) do SIN [2]

- O ONS através da Rotina Operacional RO-RR.BR “Testes de Recomposição na Rede de Operação”, estabeleceu as rotinas para os testes de recomposição na Rede de Operação para avaliação da capacidade de auto-restabelecimento integral (“black- start”) e parcial das usinas da Rede de Operação, assim como as associadas a rede de distribuição. Para as usinas pertencentes aos corredores existentes de recomposição fluente do SIN, deverão ser **mantidas** e testadas pelo menos uma vez por ano, modo a agilizar o processo de restabelecimento das cargas do SIN;
- Para as usinas de restabelecimento parcial pertencentes aos corredores existentes de recomposição fluente do SIN deverá ser feito um levantamento do custo versus benefício com o intuito de indicar a **viabilidade** destas como de auto-restabelecimento integral;
- Para as usinas de auto-restabelecimento integral não pertencentes aos corredores existentes deverão ser **criadas** novas áreas de recomposição fluente ou aproveitá-las nos corredores atuais;
- Para as novas usinas a serem incorporadas ao SIN, deverá ser criado um procedimento para se avaliar a necessidade do novo empreendimento possuir ou não a função de auto-restabelecimento (“black start”).

6.2 Subestações e Equipamentos Críticos do SIN [3]

- Foram definidas as subestações e equipamentos críticos do SIN, tanto do ponto de vista sistêmico quanto de garantia de restabelecimento dos corredores de recomposição fluente e de suas interligações na fase coordenada garantindo a agilidade e segurança no restabelecimento pós perturbações total ou parciais.

6.3 Propostas de Melhorias na Recomposição da Rede de Operação do SIN [4]

- Propõe atualizações para os procedimentos hoje existentes para a recomposição da Rede de Operação pós-distúrbio, em função da expansão da Rede Elétrica. A participação dos Agentes de Transmissão, Geração e Distribuição neste processo é importante, necessária e fundamental, pois são os Agentes que treinam e implantam os procedimentos operativos necessários ao sucesso da recomposição. É também importante o acompanhamento dos Centros do ONS e dos Agentes nos estudos, para as interações e ajustes necessários em função das opções de recomposição propostas.
- São propostas 10 novas áreas de auto-restabelecimento para recomposição fluente, além de incluir novas alternativas de recomposição em áreas existentes.
- A ampliação do número das áreas de auto-restabelecimento e a discussão do processo de recomposição no ONS e nos Agentes são fatores que colaboram para o sucesso da recomposição pós-distúrbio.
- Os novos reatores definidos nos estudos de recomposição após o blecaute de 2002, que estarão entrando em operação a partir de meados de 2005 possibilitarão ganhos e redução do tempo de restabelecimento, principalmente das cargas prioritárias das Áreas Rio de Janeiro / Espírito Santo e São Paulo.

6.4 Controle de Tensão da Região Sudeste do SIN (GT 06)

- Com a entrada em operação destes novos reatores, dos dois filtros de dupla sintonia de 3^o/5^o harmônicos da SE Ibiúna 345 kV neste 2005 e dos demais reatores incluídos no Plano de Melhorias do SIN (180 MVar da SE Ibiúna 500 kV, 100 MVar da SE Marimondo 500 kV, etc.) deverão ser praticamente eliminadas as necessidades de aberturas de circuitos de 400, 500, 345 kV e até de 765 kV, hoje necessárias para o controle de tensão, aumentando a segurança operativa da Região Sudeste do SIN.

6.5 Aumento da Segurança Operacional de Suprimento de Energia Elétrica da Área RJ / ES

- Análise da Viabilidade de Ilhamentos Total e Parciais da Área RJ/ES – GT 01
 - ⇒ Hoje para o ilhamento total da área, por razões técnicas e econômicas, face a necessidade de abertura simultânea de uma grande quantidade de circuitos de 500 e 345 kV e da necessidade de se manter praticamente todas as térmicas da área em operação na condição “flat”, para que tenha alguma probabilidade de sucesso a diferença entre a carga e a geração no interior da ilha deveria ser de no máximo 500 MW.
 - ⇒ A análise do ilhamento das UTN Angra 1 e Angra 2, não se mostrou viável, entretanto está sendo avaliada quando de ilhamentos parciais, ou seja, UHE Nilo Peçanha, UTN Angra, UTE Santa Cruz e UTE Eletrobrat para restabelecer cargas em Cascadura, Frei Caneca, Grajaú e Jacarepaguá;

- ⇒ A análise do ilhamento das UTE Norte Fluminense e Macaé Merchant deverá considerar parte das cargas de Campos, Cachoeiro de Itapemirim, Vitória, Alcântara e Magé.
- ⇒ Outros ilhamentos parciais que estão sendo analisados:
 - ✓ UHE Ilha dos Pombos e UTE TermoRio para restabelecer cargas em Imbariê, Caxias e Anel da Ilha;
 - ✓ UHE Funil para restabelecer cargas nas SE Volta Redonda, Saudade e Retiro Saudoso;
 - ✓ UHE Mascarenhas e Aimorés para restabelecer parte da carga da ESCELSA na fase fluente;
- Análise da Viabilidade de Ativação dos Esquemas de Religamento Automático no Tronco de 345 kV – GT 02
 - ⇒ Em fevereiro/2005, por restrições de tensões máximas limites dos equipamentos terminais dos circuitos no tronco de 345 kV Adrianópolis – Vitória não é possível a utilização de religamento monopolar.
- Análise da Viabilidade de Implantação de SEP para Contemplar a Perda Dupla de Circuitos no Tronco de 345kV entre Adrianópolis e Vitória – GT 03
 - ⇒ Em janeiro/2005, como ocorreu em 06/01/2005, a perda dupla no tronco de 345 kV entre Adrianópolis e Vitória leva ao colapso, blecaute da Área Espírito Santo.
 - ⇒ Para perdas duplas neste tronco utilizando o mesmo corte de carga do esquema de alívio de sobrecarga no circuito remanescente, quando da perda de um dos circuitos no tronco de 345 kV Adrianópolis – Macaé – Campos – Vitória, mesmo com ECE nas SE Macaé e Vitória a atuação do esquema somente seria suficiente com a LT 345 kV Vitória / Ouro Preto em operação.
 - ⇒ Nas análises da perda dupla de 345 kV Campos / Vitória com a LT 345 kV Vitória / Ouro Preto fora de operação foram utilizados 6 estágios de corte de carga, dos quais aproximadamente 50% não fazem parte do corte de carga aplicado a ESCELSA para atender os ECE existentes. Para que o esquema seja efetivo seria necessário que as temporizações de todos os estágios fossem reduzidas ao tempo mínimo de 150 ms. Para isso deveria ser instalado um ECE na SE Vitória que implicaria na necessidade de instalação de novos estágios de corte de carga na ESCELSA.
 - ⇒ Da mesma forma para as perdas duplas de 345kV Adrianópolis / Macaé e Macaé / Campos sem a LT 345 kV Vitória / Ouro Preto, além dos estágios adicionais de corte de carga disponibilizados pela ESCELSA, principalmente para a perda dupla da LT 345 kV Macaé / Campos seria também necessário o corte de carga imediato na SE Vitória, o que com a lógica hoje existente não seria possível ser feito para o corte de carga em 150 ms na ESCELSA.
 - ⇒ Por esta razão, em função da necessidade imediata de implantação do esquema, a análise de viabilidade deste para contemplar as perdas duplas no tronco 345 kV entre Adrianópolis e Vitória será feita somente considerando a LT 345 kV Vitória / Ouro Preto em operação. Após a definição do esquema, também será avaliada, para a indisponibilidade da LT 345 kV Vitória / Ouro Preto, para quais condições de carga o esquema poderá permanecer ativado.
- Estudos de Recomposição para Área Rio de Janeiro / Espírito Santo – GT 04
 - ⇒ Será reavaliada a tensão de pré-energização da LT 500kV Cachoeira Paulista / Adrianópolis c1 e c2, a partir da SE Adrianópolis quando da indisponibilidade do circuito 1 ou de seus reatores de 136Mvar.
 - ⇒ Será reavaliada a tensão de pré-energização da SE Adrianópolis 345kV tanto para condição de blacaute geral quanto para perda parcial do tronco 345kV Adrianópolis – Macaé – Campos – Vitória. As tensões de pré-energização para condição de blacaute total e parcial deste tronco, que hoje estão fixadas em 330kV e 345kV, são muito restritivas, o que leva a um atraso no restabelecimento deste tronco de 345kV. Com o intuito de flexibilizar a tensão de pré-energização a partir da SE Adrianópolis 345kV e conseqüentemente agilizar o restabelecimento deste tronco, também será avaliada a possibilidade de instalação de um reator de 60Mvar na SE Macaé 345kV.
 - ⇒ O restabelecimento da Área Espírito Santo, até janeiro/2005, somente é iniciado após o fechamento de pelo menos três áreas de recomposição (L.C.Barreto, Marimbondo e Emborcação), após estas terem terminado a sua fase de recomposição fluente.
 - ⇒ Com a entrada da LT 345 kV Vitória / Ouro Preto, a recomposição da área Espírito Santo utilizando esta LT após o fechamento das áreas L.C.Barreto e Emborcação, desde que as análises de viabilidade mostre ser possível, agilizará o restabelecimento de cargas prioritárias de até 200 MW na Grande Vitória e, como seria feita de forma independente da pelo tronco de 345 kV Adrianópolis – Vitória, aceleraria a recomposição plena das cargas da Área Espírito Santo.
 - ⇒ Com a criação de um novo corredor de recomposição formado a partir das UHE Porto Estrela e Guilman Amorim para atender cargas das regiões de Mesquita, Ipatinga, Valadares 2, com ou sem a agregação da UHE Aimorés, desde que as análises de viabilidade mostrem ser possível, poderá ser enviada tensão para a SE Mascarenhas (ESCELSA) que então poderá sincronizar as suas unidades geradoras, podendo então ser iniciado o processo de recomposição fluente da Área Mascarenhas., visto que a UHE Mascarenhas deixou de ser de auto-restabelecimento.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] – Paulo Gomes, Antonio P.Guarini, Henildo M. Barros e Marcelo C. Guarini, “Recentes Blecautes e Conseqüentes Aperfeiçoamentos no Processo de Recomposição do Sistema Interligado Nacional”, IX SEPOPE, Maio/2004, Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
- [2] - Relatório Técnico ONS RE3 243/2004 – “Força Tarefa 2 – Auto-restabelecimento (Black Start) – Usinas de Auto-restabelecimento Integral Existentes e Novas a serem Incorporadas no SIN”, 22/09/2004.
- [3] - Relatório Técnico ONS RE3 002/2004 – “Instalações e Componentes Vitais para Recomposição do SIN”.
- [4] - Relatório Técnico ONS RE4 021/2004 – “Proposta de Melhorias na Recomposição da Rede de Operação 2003/2004 – Situação Atual, Propostas de Novas Áreas e Alternativas de Recomposição”.
- [5] – Nota Técnica ONS NT 3-113/2002 – “Estudos para Análise de Viabilidade de Ilhamento da Área RJ/ES”.

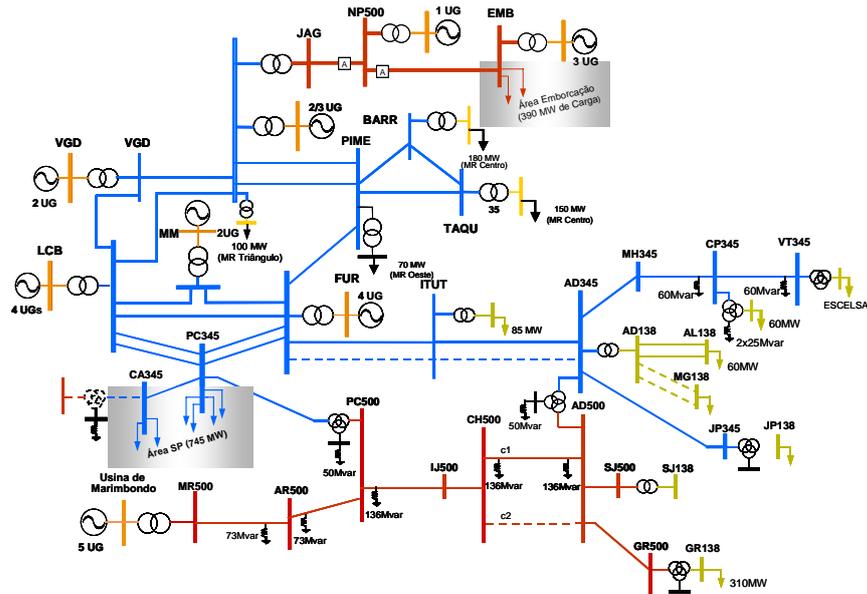


FIGURA 3 – Recomposição da Área Rio de Janeiro / Espírito Santo

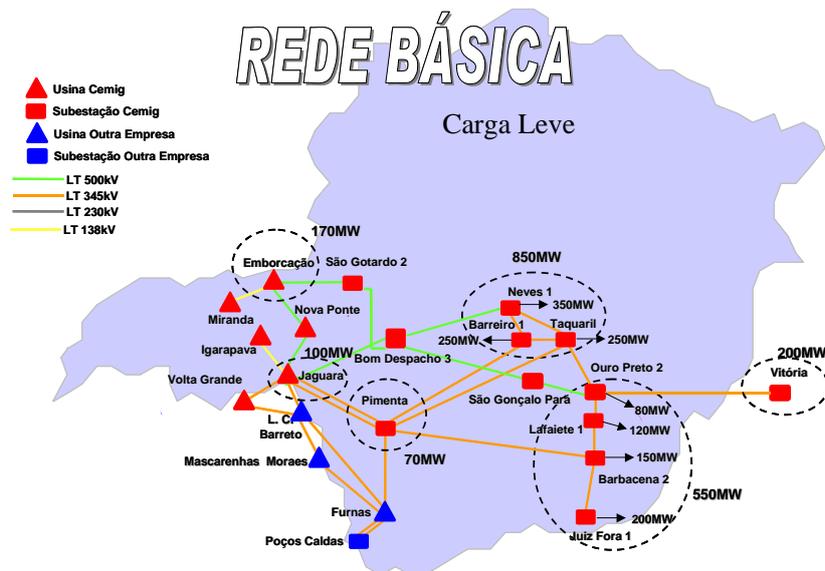


FIGURA 4 – Recomposição Alternativa da Área Minas Gerais / Espírito Santo