



**XXII SNTPEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GOP/02
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - IX

GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GOP

GESTÃO DOS TESTES DE BLACK-START REALIZADOS NO SIN

Antonio Mauro Martins (*)
ONS – Florianópolis - SC

Ivan Ferreira Verboonen
ONS – Rio de Janeiro - RJ

Thiago França Schawarc
ONS – Rio de Janeiro - RJ

RESUMO

Este artigo foi elaborado com o objetivo de apresentar as responsabilidades, procedimentos, prazos e sistemática adotada, pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS e Agentes, na realização dos testes reais de recomposição das usinas de autorrestabelecimento integral (Black-start) e parcial, integrantes do Sistema Interligado Nacional – SIN. Este artigo detalha as situações verificadas a partir do ano 2007, as soluções adotadas, as melhorias que foram implantadas e as possibilidades de melhorias no processo de recomposição das usinas em caso de perturbação além de apresentar os resultados registrados quanto aos testes e recomposição nessas usinas realizados no período de 2007 a 2012.

PALAVRAS-CHAVE

Autorrestabelecimento; black-start; recomposição; testes; unidades geradoras.

1.0 - INTRODUÇÃO

A atuação do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS no Sistema Interligado Nacional – SIN tem como principal objetivo manter a segurança do sistema elétrico nacional, com economicidade e qualidade, guiando-se por meio dos Procedimentos de Rede e diretrizes regulatórias.

O processo de atendimento às questões de segurança do SIN dentro do ONS inicia-se com a fase de planejamento da expansão do SIN, constante do Plano de Ampliações e Reforços, chegando à fase de planejamento da operação elétrica e energética, segue pela fase de programação. Por fim, chega à fase de operação em tempo real. A partir daí, fechando o ciclo, inicia-se a fase das atividades de pós-operação.

Entretanto por mais que seja levado em consideração a segurança, o sistema elétrico está sujeito à perturbações. Quando isso ocorre é necessário executar a recomposição do sistema, composta das fases fluente e coordenada. A fase fluente ocorre de forma descentralizada, com ações dos operadores das instalações, visando a sua normalização e, a partir daí, a recomposição do sistema e consequentemente o restabelecimento das cargas. A fase coordenada ocorre sob a coordenação dos operadores de sistema dos Centros de Operação do ONS e visa à interconexão de áreas e o restabelecimento dos demais equipamentos, para o restabelecimento total das cargas.

(*) Rodovia José Carlos Daux (SC401), n° 4756 - Bloco 02 – CEP 88032-005, Florianópolis, SC – Brasil
Tel: (+55 48) 3261-3831 – Fax: (+55 48) 3234-3978 – Email: maurom@ons.org.br

Conforme estabelecido na revisão 1.1 do submódulo 10.11 (Recomposição da Rede após Perturbação) dos Procedimentos de Rede, para possibilitar a recomposição fluente, o sistema está estruturado em um conjunto de áreas de autorrestabelecimento constituídas por usinas, subestações e linhas de transmissão, cuja geração é compatível com a carga prioritária a ser atendida. Em cada área de recomposição fluente há pelo menos uma usina de autorrestabelecimento integral que é capaz de acionar e sincronizar um número mínimo de unidades geradoras, que energizam linhas de transmissão necessárias para o suprimento de cargas.

Ainda conforme estabelecido na revisão 1.1 do referido submódulo 10.11, para garantir a eficiência do processo de recomposição, os Agentes devem programar e executar periodicamente testes de simulação de recomposição (drills) de usinas e subestações e testes reais de usinas de autorrestabelecimento integral e parcial, cujos procedimentos, responsabilidades, periodicidade e prazos estão estabelecidos na rotina operacional RO-RR.BR.01 - Testes Reais de Recomposição nas usinas de autorrestabelecimento.

2.0 - FATOS RELEVANTES

A Resolução ANEEL nº 265 datada de 10/06/2003 estabeleceu que: cabe ao ONS indicar a necessidade da prestação de serviços ancilares pelas usinas geradoras de energia elétrica, tanto em termos de implantação quanto de modernização dos sistemas já existentes nessas instalações e, além disso, apontar a necessidade de inclusões nos projetos das novas usinas a serem integradas ao Sistema Interligado Nacional - SIN.

A primeira versão da atual Rotina Operacional RO-RR.BR.01 foi implantada no dia 02/08/2002 pelo ONS e foi disponibilizada para cada um dos Centros de Operação. A revisão 3 da citada rotina operacional atendeu ao estabelecido no artigo 10 – Disposições Transitórias, da Resolução ANEEL 265/03.

O ONS por meio do Relatório ONS RE 3-243/2004 - Força Tarefa 2 - Autorrestabelecimento (Black - start), visando atender a Resolução citada, estabeleceu os seguintes objetivos:

- a. Levantar necessidade da prestação de serviço de autorrestabelecimento para as usinas existentes.
- b. Verificar junto aos Agentes de operação o estado atual de funcionamento do sistema de autorrestabelecimento de suas usinas e se necessário repor o sistema existente.
- c. Levantar a necessidade de prestação de serviço de autorrestabelecimento para as novas usinas a serem incorporadas ao SIN.

No dia 28 de abril de 2006 na Reunião de Coordenação do ONS foi definido que a citada Rotina Operacional deveria ter uma estrutura básica, contemplando entre outros: periodicidade, tempos, procedimentos, tratamento dos resultados verificados e padronização de relatórios.

No mês de dezembro de 2006 o ONS colocou em vigência a revisão 7 da Rotina Operacional RO-RR.BR.01, que serviu de base para os procedimentos vigentes.

O ONS paralelamente, no período 2004 a 2007, desconstruiu os diversos Centros de Operação dos Agentes e no ano 2007 passou a coordenar totalmente o processo de recomposição do SIN.

No período de 2007 a 2009 o ONS acompanhava a realização dos testes de recomposição a partir do sistema de supervisão dos seus Centros Regionais de Operação do Sistema - COSR. Desse modo, cada um dos Agentes encaminhava para o COSR com o qual se relacionava a planilha de resultados com os tempos e os fatos relevantes de cada teste, e, a partir desses dados, elaborava o respectivo relatório técnico. Cada relatório técnico continha introdução, análise e conclusão e desse modo o ONS classificava o resultado (satisfatório / parcialmente satisfatório / insatisfatório) que era de conhecimento dos Agentes, ONS e ANEEL.

No ano 2009 foi elaborado o Módulo 14 dos Procedimentos de rede - Administração dos Serviços Ancilares, e integrou a Rotina Operacional RO-RR.BR.01 ao Módulo 10 - Manual de Procedimentos da Operação.

A perturbação ocorrida no SIN no dia 10/11/2009 foi um marco para este processo, tendo sido elaborado o Relatório de Análise de Perturbação – RAP ONS 3/252/2009 de 14/12/2009. Nesta análise, foi verificado que algumas das usinas que obtinham resultados insatisfatórios nos testes reais não tiveram o desempenho esperado, retardando assim o processo de recomposição do SIN. No dia 07/04/2010 o ONS realizou apresentação na sede da ANEEL, a pedido da desta, sobre o processo de autorrestabelecimento das usinas. Como resultado, foram estabelecidas, pela Agência, diretrizes para que o ONS passasse a acompanhar de modo presencial todos os testes de recomposição e informar a SFG/ANEEL os resultados, logo após a análise.

O ONS, ao acompanhar presencialmente a realização dos testes reais de recomposição vem identificando possibilidades de melhoria e novos aspectos ao processo, que vem sendo incorporados à sistemática dos testes reais das usinas.

3.0 - CLASSIFICAÇÃO DAS USINAS

Atualmente cada uma das usinas do SIN, baseado nos critérios de recomposição, está classificada como alta, média ou baixa confiabilidade de restabelecimento. Esta classificação é estabelecida no submódulo 10.11 – Recomposição da Rede após Perturbação, como descrito a seguir.

2.1 Usinas de Alta Confiabilidade de Restabelecimento (autorrestabelecimento Integral – Black-start)

São usinas que quando todas as suas unidades geradoras estão na condição de repouso (desligadas elétrica e mecanicamente), independente de utilizar qualquer alimentação externa, podem suprir os seus serviços auxiliares e com isso ligar estas unidades geradoras. Desse modo, esta usina deverá disponibilizar o número mínimo de unidades geradoras para iniciar e concluir todo o processo de recomposição fluente. Além disso, a usina deve:

- a. Ser capaz de energizar linhas de transmissão e equipamentos a ela associados sem ter que considerar nenhum evento que esteja fora do seu controle.
- b. Ter capacidade para assimilar variações bruscas de carga, controlando a tensão e a frequência dentro das faixas definidas para situação de emergência. Na fase fluente a frequência pode variar de 58 a 62 Hz.
- c. Dispor de grupo gerador de emergência ou de unidade geradora auxiliar para partida de uma ou mais unidades geradoras principais, ou ainda de sistema de partida com alimentação em corrente contínua CC (através de banco de baterias) para excitação do campo do gerador.
- d. Ter índice de disponibilidade anual superior a 80%.

2.2 Usinas de Média Confiabilidade de Restabelecimento (autoreestabelecimento parcial)

São usinas que alimentam seus serviços auxiliares a partir da tensão terminal de seus próprios geradores. Desse modo, pelo menos uma das unidades geradoras, após a ocorrência de uma perturbação ou distúrbio no sistema elétrico, deve permanecer girando mecanicamente e excitada, para que as demais unidades geradoras possam ser partidas e sincronizadas. Para esse entendimento, não se considera a condição de parada das unidades geradoras por atuação de proteção própria.

2.3 Usinas de Baixa Confiabilidade de Restabelecimento (sem autoreestabelecimento)

São usinas onde após a ocorrência de um desligamento geral não conseguem alimentar suas unidades geradoras, necessitando receber alimentação externa para suprir seus serviços auxiliares.

4.0 - CONCEITOS GERAIS

Os procedimentos estabelecidos nas diversas revisões da Rotina Operacional foram aprimorados em virtude da experiência adquirida neste período. Desse modo, os procedimentos e conceitos atuais estão consolidados entre os Agentes.

Os testes reais de recomposição de usinas de autorrestabelecimento integral ou parcial deverão ser executados anualmente, independente de ter ou não ocorrido alguma perturbação sistêmica.

Para tanto o ONS e os Agentes elaboram o Calendário Anual dos testes de recomposição, onde o Agente proprietário considerou as particularidades das suas usinas quanto às condições hidrológicas (vazões), ambientais (p.ex.: piracema), manutenções programadas e eventos nacionais / regionais (p.ex.: eleições, copa do mundo de futebol e feriados). As reprogramações das datas estabelecidas só devem ocorrer caso os Agentes de Geração, Transmissão e Distribuição envolvidos indiquem haver impedimentos técnicos nas suas instalações ou o ONS identifique problemas sistêmicos.

Ressalta-se que os testes reais de recomposição não visam treinamento de funcionários. Uma vez aprovada a realização dos testes reais de recomposição, considera-se como premissa que todos os operadores e representantes das demais equipes envolvidas, estão perfeitamente capacitados para a realização da programação estabelecida.

O Agente proprietário de cada usina de autorrestabelecimento e o Centro Regional de Operação do ONS com o qual o Agente se relaciona deverão realizar reunião técnica prévia para estabelecer o roteiro dos testes de recomposição individual e simultâneo das unidades geradoras de suas usinas. Nessa reunião técnica deverão ser verificados detalhadamente os pontos relevantes (características específicas das unidades geradoras, restrições operacionais da instalação, entre outros) que possam conflitar com as regras estabelecidas na citada Rotina Operacional. Esse roteiro deverá ser mantido atualizado e ser sempre anexado à solicitação de intervenção para realização de teste de recomposição no Sistema de Gestão de Intervenções - SGI visando sua execução em ambiente seguro. Este procedimento visa à disseminação dos procedimentos do teste real de cada usina, nivelando o entendimento da intervenção pelo agente de operação e do ONS para a sua aprovação.

A responsabilidade por assegurar que uma usina de autorrestabelecimento integral esteja com os seus recursos permanentemente disponibilizados para iniciar o processo de partida de uma ou mais unidades geradoras é única e exclusiva do Agente proprietário da usina. As intervenções programadas nos recursos próprios de autorrestabelecimento de uma usina deverão ser antecipadamente tratadas pelo Agente proprietário do equipamento junto ao Centro Regional de Operação do ONS com o qual se relaciona. Desse modo deverá ser estabelecida, entre o Agente proprietário do equipamento e o Centro Regional de Operação do ONS, a logística a ser adotada para o período da indisponibilidade, caso venha a ocorrer uma perturbação ou distúrbio sistêmico.

O Agente proprietário de cada usina de autorrestabelecimento deverá, após a realização de cada teste de recomposição, encaminhar para o Centro Regional de Operação do ONS com o qual o Agente se relaciona a planilha com o registro dos tempos verificados, bem como informações e dados relevantes observados. Caberá ao Centro do ONS elaborar um relatório técnico indicando se o resultado do teste foi classificado pelo ONS como “Aprovado”, “Aprovado com ressalva” ou “Não Aprovado”. Caso o resultado do teste de recomposição tenha sido classificado como “Não Aprovado” ou “Aprovado com Ressalvas” serão emitidas recomendações para o Agente proprietário visando à correção das não conformidades.

Observação: Testes classificados pelo ONS como “Não Aprovados” deverão ter as não conformidades corrigidas e os testes de recomposição refeitos dentro do próprio ano.

5.0 - SISTEMÁTICA DE REALIZAÇÃO DOS TESTES REAIS DE RECOMPOSIÇÃO

5.1 Teste em Usinas de Autorrestabelecimento Integral (Black-start)

Nas usinas de autorrestabelecimento integral são realizados os testes individuais e simultâneo.

5.1.1. Teste Individual

Os testes individuais são realizados com o objetivo de comprovar que: ao ser dado comando para a abertura do disjuntor principal, acarretando no desligamento da unidade geradora que alimenta serviço auxiliar (sangria) ocorrerá o seu processo de parada e que estará apta a ser retirada da condição repouso e ser reconectada em barra desenergizada (barra morta) no tempo máximo de 30 (trinta) minutos. Para tal não poderá ser utilizada nenhuma fonte de alimentação externa. A Figura 1 a seguir mostra os tempos a serem registrados para informação ao ONS por meio da planilha de registro.

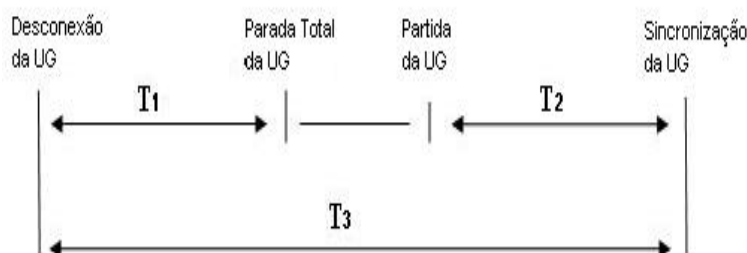


FIGURA 1 – Tempos a ser Registrado nos Testes Individuais

Onde:

T1- Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para abertura do disjuntor acarretando no

desligamento da unidade geradora do sistema e a sua parada total.

- T2-** Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para partida da unidade geradora até a sua efetiva conexão.
- T3-** Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para abertura do disjuntor acarretando no desligamento da unidade geradora do sistema e a sua efetiva conexão. Este é o tempo total de duração da realização do teste real de uma unidade geradora.

Os testes individuais são realizados com todas as unidades geradoras que alimentam o serviço auxiliar da usina. Serão essas unidades geradoras que, após uma ocorrência, alimentarão as cargas essenciais do serviço auxiliar, garantindo a integridade da instalação e permitirão a partida das demais unidades geradoras da usina.

5.1.2. Teste Simultâneo

Os testes simultâneos são realizados com o objetivo de comprovar que ao ser dado comando simultâneo para a abertura dos disjuntores principais das unidades geradoras ocorrerá processo de parada e que estarão aptas a serem recuperadas ou retiradas da condição de repouso e reconectadas em barra inicialmente desenergizada no tempo máximo de 30 (trinta) minutos. A primeira unidade geradora partirá com recurso próprio de autorrestabelecimento do serviço auxiliar e as demais a partir do serviço auxiliar dessa unidade geradora. Depois de sincronizada a última unidade geradora deverá aguardar um tempo mínimo de 60 (sessenta) segundos com todas as unidades geradoras sincronizadas na mesma barra para verificação da estabilidade. O número mínimo de unidades geradoras a serem ensaiadas se encontra definido na instrução de operação de recomposição da área onde a usina está inserida. A Figura 2 mostra os tempos que deverão ser registrados no teste simultâneo.

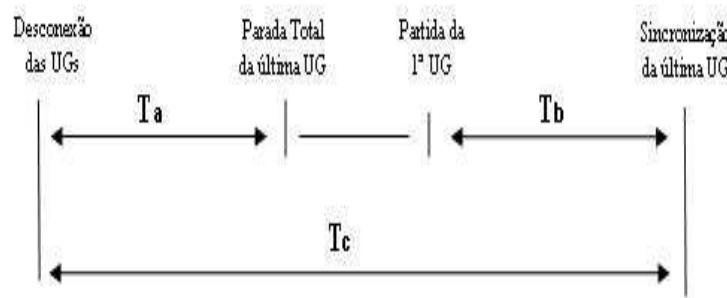


FIGURA 2 – Tempos a ser Registrado no Teste Simultâneo

Onde:

- Ta-** Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para abertura dos disjuntores acarretando no desligamento de todas as unidades geradoras do sistema em teste e a parada total da última unidade geradora. O ideal é que todas as unidades geradoras sejam desligadas no mesmo momento (fato que ocorrerá em uma perturbação ou distúrbio sistêmico). Caso tal não ocorra deverá ser registrado o intervalo entre o desligamento da primeira unidade geradora em teste e a parada da última unidade geradora em teste.
- Tb-** Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para partida da primeira unidade geradora e a sincronização da última unidade geradora na barra selecionada para teste.
- Tc-** Intervalo de tempo entre o momento que é dado comando para abertura dos disjuntores acarretando no desligamento de todas as unidades geradoras do sistema e a sincronização da última unidade geradora em barra inicialmente "morta". O ideal é que todas as unidades geradoras sejam desligadas no mesmo momento. Caso tal não ocorra deverá ser registrado o intervalo entre o desligamento da primeira unidade geradora em teste e a sincronização da última unidade geradora em teste.

O resultado do teste de recomposição integral de uma usina será classificado pelo ONS como "Aprovado" ou "Aprovado com Ressalva" ou "Não Aprovado".

5.2 Teste em Usinas de Autorrestabelecimento Parcial

Nas usinas de autorrestabelecimento parcial serão realizados testes de recomposição individuais e simultâneo.

5.2.2. Teste Individual

O teste individual tem a finalidade de comprovar que ao ser dado comando para a abertura do disjuntor principal, acarretando no desligamento da unidade geradora que alimenta serviço auxiliar (sangria), esta terá a capacidade de permanecer girando mecanicamente e excitada por um tempo mínimo de 30 (trinta) minutos, suprindo apenas as cargas essenciais da usina. Decorrido esse tempo a unidade geradora deverá ter a capacidade de ser sincronizada ao sistema.

5.2.3. Teste Simultâneo

O teste simultâneo tem a finalidade de comprovar que ao ser dado comando simultâneo para a abertura dos disjuntores principais das unidades geradoras, estas serão desconectadas do sistema e terão a capacidade de permanecer girando mecanicamente e excitadas por um tempo mínimo de 30 (trinta) minutos, atendendo o serviço auxiliar. Decorrido esse tempo comprovar que todas as unidades geradoras terão capacidade de serem sincronizadas ao sistema. A quantidade de unidades geradoras a serem desconectadas é o definido na instrução de operação de recomposição da área onde a usina está inserida.

O resultado do teste de recomposição parcial de uma usina será classificado pelo ONS como “Aprovado” ou “Aprovado com Ressalva” ou “Não Aprovado”.

6.0 - CONSTATAÇÕES RELATIVAS AO PERÍODO 2007 A 2012

Nos anos 2007 e 2008, primeiro período que o ONS passou efetivamente a acompanhar a realização dos testes reais de recomposição, foi verificado que o desempenho das usinas de autorrestabelecimento apontou para uma aprovação inferior a 60%.

Tal fato indicou para o ONS que, na ocorrência de uma perturbação (blecaute), a recomposição do SIN seria prejudicada, uma vez que parte significativa das usinas de autorrestabelecimento apresentaria algum tipo de não conformidade.

No ano 2009, foi iniciada a participação presencial de representantes do ONS nas usinas que vinham sistematicamente apresentando resultado classificado como “Não Aprovado” ou “Aprovado com Ressalvas”.

A participação do ONS tem objetivo garantir que todos os procedimentos estabelecidos na Rotina Operacional RO-RR.BR.01 estão sendo cumpridos na íntegra.

No dia 10/11/2009 ocorreu uma grande perturbação, afetando parte do Sudeste e do Centro-Oeste do país e algumas usinas da região Sudeste não disponibilizaram suas unidades geradoras para o SIN e com isso, parte da recomposição fluente foi retardada.

6.1 Não Conformidades Encontradas

O ONS e os Agentes proprietários, com base nas informações e dados relativos aos resultados dos testes de recomposição a partir do ano 2007 identificaram as não conformidades, conforme segue:

- a. Unidades geradoras que não conseguiam se conectar em barra inicialmente desenergizada, devido a “desajustes” nos reguladores de tensão e velocidade.
- b. Unidades geradoras que não conseguiam permanecer sincronizadas na barra inicialmente desenergizada (sem carga) por período mínimo de 60 (sessenta) segundos.
- c. Disjuntores dos serviços auxiliares das unidades geradoras e dos grupos geradores de emergência inoperantes (não manobravam).
- d. Grupos geradores de emergência com anomalias (inoperantes) entregues para manutenção, impedindo realização do teste de recomposição, e conseqüentemente a efetiva recomposição da usina.
- e. Grupos geradores de emergência apresentavam não conformidades ao assumirem carga.
- f. Conjuntos de baterias sem capacidade para dar partida nos grupos geradores de emergência.
- g. Sistemas de ar comprimido (compressores e tubulações) apresentando vazamentos significativos impedindo a

partida dos grupos geradores de emergência.

- h. Inexistência de grupos geradores de emergência com capacidade para partida de uma unidade geradora.
- i. Inexistência de sistema ininterrupto de energia “no break” para os computadores das salas de comando e controle da usina, acarretando na perda de todas as informações sobre a planta.
- j. Inexistência de sistema de iluminação de emergência nas salas de comando, controle e máquinas, levando os mantenedores a utilização de lanternas e luzes de celulares.
- k. Existência de pressostatos, fluxostatos e fins de curso apresentando problemas (ferrugem e desajustes).
- l. Dificuldades dos operadores mantenedores em executar as manobras para normalização das unidades geradoras em condição de blecaute (sincronizar unidades geradoras utilizando os grupos geradores de emergência).
- m. Falta de conhecimento mais acurado, por parte dos mantenedores da usina, sobre os procedimentos estabelecidos na Rotina Operacional RO-RR.BR.01 para realização dos testes de recomposição.
- n. Alterações freqüentes de datas para realização dos testes de recomposição sem existência de motivo técnico.

6.2 Oportunidades de Melhorias

O ONS e os Agentes proprietários, com base nas informações e dados relativos aos resultados dos testes de recomposição a partir do ano 2007 identificaram possibilidades de melhorias as quais estão relacionadas a seguir:

- a. Realização de reuniões técnicas entre o ONS e Agentes de operação para definição de como será realizado cada teste de recomposição. Onde, são identificados fatos e particularidades das usinas que impeçam ou causem restrições na elaboração dos testes reais, conforme apresentado na rotina, e propor as soluções específicas, de forma a melhor perfazer o teste e comprovar a capacidade da instalação.
- b. Realização de reunião técnica prévia para início do teste real de recomposição (na usina) visando nivelamento dos envolvidos.
- c. Realização de pré-testes nos recursos de autorrestabelecimento das usinas após intervenções.
- d. Interação entre o Agente e o COSR com o qual se relaciona estabelecendo alternativas para recomposição da área, quando houver solicitação de intervenção no SGI, que causará indisponibilidade dos recursos de autorrestabelecimento.
- e. Adequação dos programas de manutenção dos recursos de autorrestabelecimento.
- f. Formalização do Contrato de Prestação de Serviços Ancilares – CPSA.
- g. Modernização e aquisição de equipamentos visando redundância dos recursos de autorrestabelecimento.
- h. Presença (nas usinas) de representantes do ONS em 100% dos testes reais de recomposição, esclarecendo e orientando os Agentes quanto às dúvidas ou no aparecimento de eventuais problemas.
- i. Elaboração, por parte do ONS, de relatórios técnicos relativos a cada um dos testes reais de recomposição, recomendando providências e ações para a eliminação de não conformidades.
- j. Acompanhamento pelo Sistema de Gestão de Recomendações - SGR das recomendações e dos relatórios elaborados, assim como é praticado nos demais relatórios de análise do ONS.

6.3 Resultados dos Testes

Na Figura 3 e Tabela 1 observa-se a evolução da realização dos testes de recomposição no período de 2007 até 22/11/2012, por meio dos resultados verificados em cada teste.

TABELA 1 – Resultados dos testes de recomposição das usinas de autorrestabelecimento no período 2007 até 30/09/2012

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Número de UHE's	55	58	63	65	68	70
Aprovados	58%	47%	67%	71%	84%	85%
Aprovados com Ressalva	5%	10%	5%	9%	6%	6%
Não Aprovados	16%	34%	11%	12%	1%	6%
Não Realizado	20%	9%	17%	8%	9%	3%

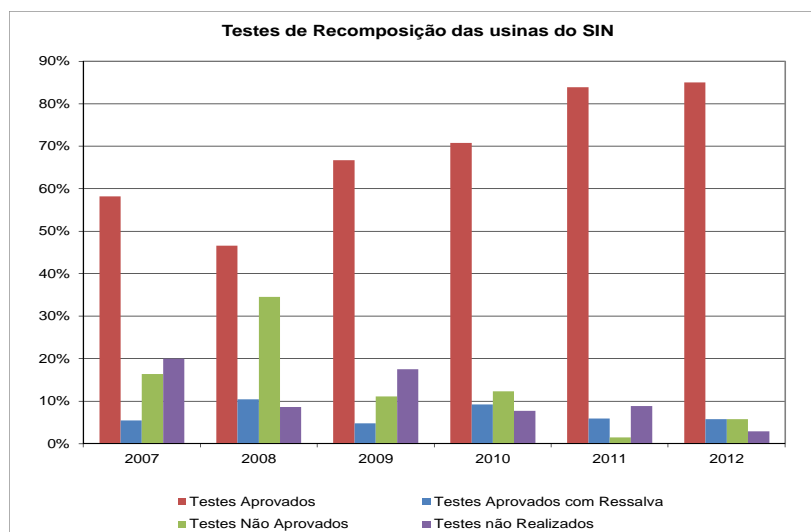


FIGURA 3 - Resultados dos testes realizados no período 2007 a 2012

Visando estratificar por Área, a Tabela 2 e os gráficos das Figuras a seguir apresentam a evolução dos testes de recomposição nas usinas de autorrestabelecimento.

TABELA 2 – Resultados dos testes de recomposição no período 2007 até 2012, separados por regiões.

COSR		2007	2008	2009	2010	2011	2012
N/CO	Número de usinas	3	4	7	7	10	10
	Aprovado	33%	50%	57%	71%	60%	50%
	Aprovado com ressalvas	33%	50%	43%	0%	20%	10%
	Não Aprovado	0%	0%	0%	0%	0%	20%
	Não realizado	33%	0%	0%	29%	20%	20%
NE	Número de usinas	2	2	1	2	3	4
	Aprovado	50%	50%	100%	0%	100%	75%
	Aprovado com ressalvas	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Não Aprovado	50%	0%	0%	50%	0%	25%
	Não realizado	0	50%	0%	50%	0%	0%
SE	Número de usinas	36	38	41	41	41	41
	Aprovado	56%	37%	61%	83%	85%	95%
	Aprovado com ressalvas	0%	11%	0%	7%	2%	2%
	Não Aprovado	17%	45%	12%	7%	2%	2%
	Não realizado	28%	8%	2%	2%	10%	0%
S	Número de usinas	14	14	14	14	15	15
	Aprovado	79%	79%	86%	50%	87%	87%
	Aprovado com ressalvas	7%	0%	0%	21%	13%	13%
	Não Aprovado	14%	14%	14%	29%	0%	0%
	Não realizado	0%	7%	0%	0%	0%	0%

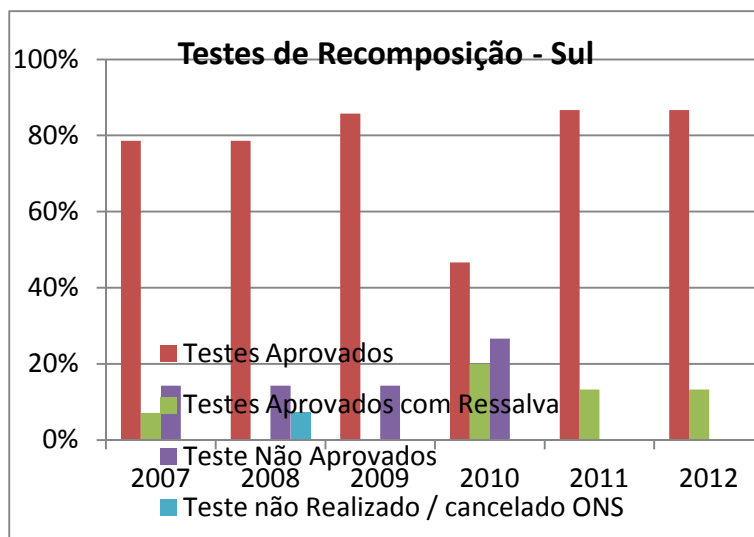


FIGURA 4 - Resultados da realização dos testes da região norte / centro-oeste.

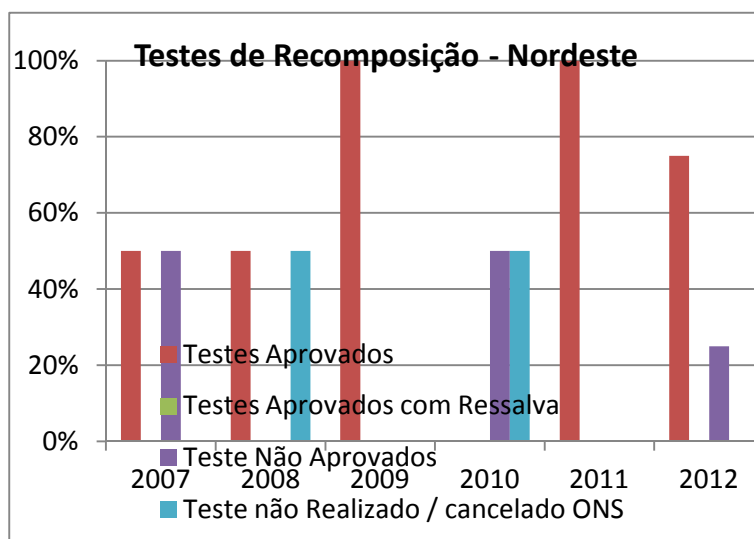


FIGURA 5 - Resultados da realização dos testes da região nordeste.

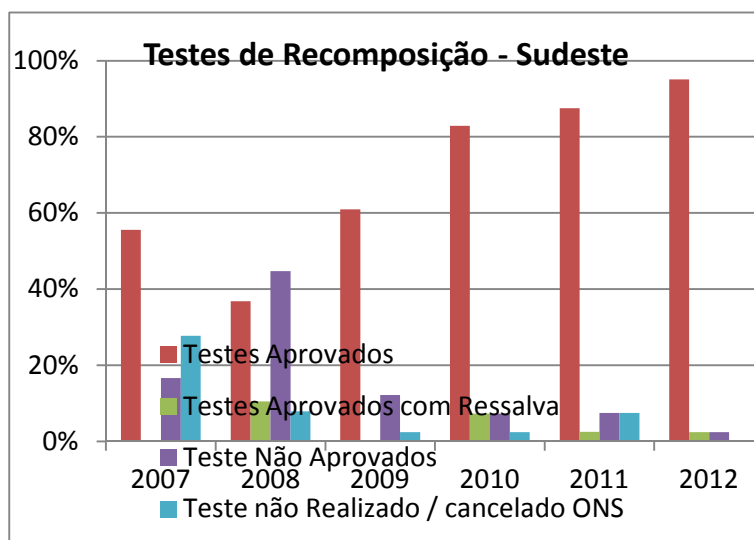


FIGURA 6 - Resultados da realização dos testes da região sudeste.

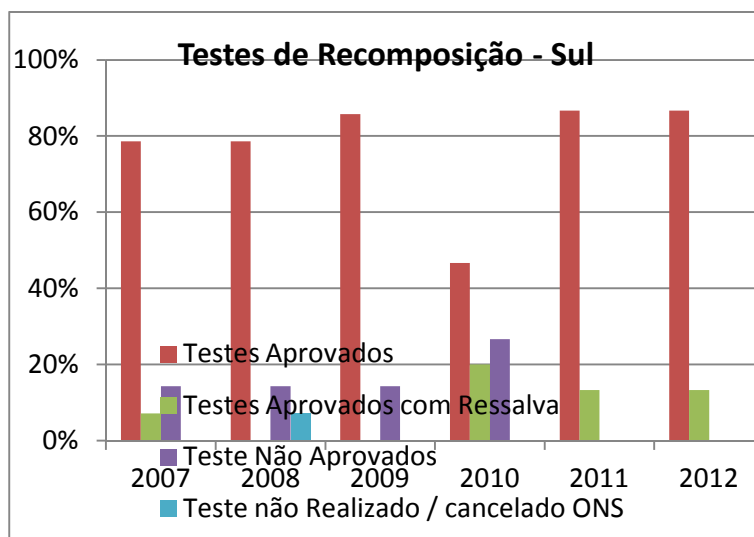


FIGURA 7 - Resultados da realização dos testes da região sul.

O ONS verificou que algumas usinas hidrelétricas, devido ao seu “elevado” nível de automatização, passaram a ser operadas remotamente. Normalmente, essas usinas só possuem operadores mantenedores no período de segunda a sexta-feira das 08h00min até 18h00min. Com este quadro, a partir do ano de 2012, foi estabelecido que todas as manobras relativas aos testes reais de recomposição deveriam ser realizadas remotamente, configurando a situação que possivelmente ocorrerá durante uma perturbação. Os resultados dos testes de recomposição já realizados não foram satisfatórios, indicando que as instalações operadas remotamente não consideraram a prestação do serviço ancilar (Black-start) e haverá necessidade de ações que venham a garantir a confiabilidade.

7.0 - CONCLUSÃO

A realização anual de testes reais de recomposição tem apontado à existência de não conformidades na prestação do serviço ancilar e que ações vêm sendo implementadas pelos Agentes proprietários com objetivo de terem suas usinas com resultados classificados como “Aprovado”, o que objetiva o aumento da segurança sistêmica.

As revisões, atualmente em andamento, da Resolução ANEEL nº 265/2003 e também dos Procedimentos de Rede pertinentes são uma ótima oportunidade para serem indicadas de maneira clara e objetiva as atribuições, obrigações e responsabilidades de cada entidade envolvida (Agente proprietário, ONS e ANEEL).

As possibilidades de melhorias indicadas no item 6 deste documento, sem a elas se limitar, são necessárias para manter a qualidade e segurança da prestação do serviço público de energia elétrica.

A experiência adquirida mostra que a rapidez do autorrestabelecimento das usinas, em uma perturbação, está diretamente ligada às condições operativas dos equipamentos, ao conhecimento e habilidade dos seus mantenedores, uma vez que a etapa inicial do processo de recomposição é fluente.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Procedimentos de rede
- [2] Resolução ANEEL nº 265/2003
- [3] Relatório ONS RE 3-243/2004 – Força Tarefa 2 – Autorrestabelecimento.
- [4] Rotina Operacional RO-RR.BR.01.

9.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Antônio Mauro Martins: Engenheiro Eletricista formado no INATEL – Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí em 1979 e pós-graduado em Sistema de Energia Elétrica, pela UFSC em 2004 e CAISE – Capacitação em Aspectos Institucionais do Setor Elétrico, pela PUC- Rio em 2011.

[1] Exerceu função de engenheiro na Eletrosul no período de 1981 até 1999 atuando na área de Sistema de Supervisão e Controle.

[2] Exerce função de engenheiro de operação nas áreas de tempo real e pré-operação do Centro Regional de Operação Sul - COSR-S a partir do ano 1999.

Thiago de França Schwarc: Engenheiro Eletricista formado na Universidade Católica de Petrópolis em julho de 2008.

[1] Exerce função de engenheiro no ONS desde Abril de 2009 na ASC.

Ivan Ferreira Verboonen: Engenheiro Eletricista formado na Universidade Católica de Petrópolis no ano 1975, tendo como principais atividades realizadas:

[1] Exerceu função de engenheiro de manutenção na Diretoria de Operação e Manutenção da Companhia Energética de São Paulo no período de 1976 até 2002.

[2] Exerce função de Consultor Técnico na Diretoria de Operação do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a partir do ano 2002.