



**Operador Nacional
do Sistema Elétrico**

Submódulo 21.9

Análise técnica dos serviços ancilares

Rev. Nº.	Motivo da revisão	Data de aprovação pelo ONS	Data e instrumento de aprovação pela ANEEL
0.0	Este documento foi motivado em atendimento à Resolução Normativa ANEEL nº 115, de 29 de novembro de 2004.	12/09/2005	25/09/2007 Resolução Autorizativa nº 1051/07
1.0	Versão decorrente da Audiência Pública nº 049/2008, submetida para aprovação em caráter definitivo pela ANEEL.	17/06/2009	05/08/2009 Resolução Normativa nº 372/09

Nota: Convencionou-se como 1.0 a primeira versão deste procedimento aprovada em caráter definitivo pela ANEEL. A numeração das versões anteriores foi alterada de forma a ter numeração inferior a 1.0 (ex. a antiga versão 0 é agora chamada de 0.0, a antiga versão 1 é agora chamada de 0.1, e assim em diante).

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

1 INTRODUÇÃO	3
2 OBJETIVOS	4
3 PRODUTOS	4
4 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO	4
5 RESPONSABILIDADES	4
5.1 DO OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS	4
5.2 DOS AGENTES DE OPERAÇÃO PRESTADORES DE SERVIÇOS ANCILARES	6
6 ETAPAS DO PROCESSO	6
6.1 IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE SERVIÇO ANCILAR NECESSÁRIO	6
6.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	6
6.3 REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS.....	6
6.4 ELABORAÇÃO DE PARECER TÉCNICO RELATIVO À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ANCILARES	8
7 HORIZONTE, PERIODICIDADE E PRAZOS	8
8 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS	8
9 REFERÊNCIAS.....	8

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, para atender às necessidades de manutenção da segurança operacional elétrica do Sistema Interligado Nacional – SIN, sob sua responsabilidade, utiliza-se da operação de geradores como compensadores síncronos, do controle secundário de frequência e do auto-restabelecimento das unidades geradoras, entre outros recursos chamados serviços ancilares.

1.2 Os serviços ancilares constituem requisitos técnicos essenciais para que o SIN opere com qualidade e segurança.

1.3 Para fins e efeitos regulatórios são reconhecidos como serviços ancilares:

- (a) controle primário de frequência;
- (b) controle secundário de frequência;
- (c) reserva de potência para controle primário;
- (d) reserva de potência para controle secundário;
- (e) reserva de prontidão;
- (f) suporte de reativos;
- (g) auto-restabelecimento (*black start*); e
- (h) sistemas especiais de proteção – SEP.

1.4 Dos serviços citados no item 1.3 deste submódulo, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, respaldada em estudos do ONS, pode determinar quais usinas, entre as novas e as já em operação, têm a possibilidade de operar como compensador síncrono, de fornecer os serviços de controle secundário de frequência e de auto-restabelecimento (*black start*).

1.5 As análises técnicas são realizadas quando demandadas pelos estudos realizados no âmbito da administração dos serviços de transmissão, do planejamento e programação da operação.

1.6 Os agentes de geração considerados neste submódulo são aqueles detentores, por concessão ou autorização, de usinas classificadas na modalidade de operação como Tipo I – Programação e despacho centralizados, conforme critérios e sistemática estabelecidos no Módulo 26 *Modalidade de operação de usinas*.

1.7 Os módulos e submódulos aqui mencionados são:

- (a) Módulo 2 *Requisitos mínimos para instalações e gerenciamento de indicadores de desempenho da rede básica e de seus componentes*;
- (b) Submódulo 3.3 *Solicitação de acesso*;
- (c) Submódulo 3.6 *Requisitos técnicos mínimos para a conexão à rede básica*;
- (d) Submódulo 6.2 *Planejamento da operação elétrica de médio prazo*;
- (e) Submódulo 6.3 *Diretrizes para a operação elétrica com horizonte quadrimestral*;
- (f) Submódulo 6.4 *Diretrizes para a operação elétrica com horizonte mensal*;
- (g) Submódulo 6.6 *Diretrizes eletroenergéticas para rede básica incompleta*;
- (h) Submódulo 10.21 *Instruções de operação e mensagens operativas*;
- (i) Submódulo 11.3 *Estudos de curto-circuito*;

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

- (j) Submódulo 11.4 *Sistemas Especiais de Proteção*;
- (k) Submódulo 11.6 *Registro de perturbações*;
- (l) Submódulo 11.7 *Proteções de caráter sistêmico*;
- (m) Submódulo 14.2 *Arranjos comerciais para os serviços ancilares prestados pelos agentes de geração*;
- (n) Submódulo 18.2 *Relação dos sistemas e modelos computacionais*;
- (o) Submódulo 21.2 *Estudos pré-operacionais de integração de instalações da rede de operação*;
- (p) Submódulo 21.4 *Validação de dados e de modelos de componentes para estudos elétricos*;
- (q) Submódulo 21.5 *Otimização de controladores*; e
- (r) Submódulo 23.3 *Diretrizes e critérios para estudos elétricos*; e
- (s) Módulo 26 *Modalidade de operação de usinas*.

2 OBJETIVOS

2.1 O objetivo deste submódulo é estabelecer as diretrizes, as responsabilidades e a sistemática para a análise técnica dos requisitos de sistema relativos aos serviços ancilares prestados por novas usinas e por usinas já em operação cujas unidades geradoras tenham possibilidade de operar como compensador síncrono e/ou de fornecer os serviços de controle secundário de frequência e/ou os serviços de auto-restabelecimento (*black start*), apresentados no Submódulo 14.2.

3 PRODUTOS

3.1 O produto do processo descrito neste submódulo é o Parecer Técnico Relativo a Serviço Ancilar – PT-RSA.

3.1.1 O PT-RSA consolida as análises para estabelecimento dos arranjos técnicos relativos aos serviços ancilares.

3.1.2 O PT-RSA, que se fundamenta em premissas da segurança elétrica, é parte das ações estratégicas necessárias à manutenção da segurança operacional elétrica do SIN.

4 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO

4.1 Alterações decorrentes das contribuições recebidas e aprovadas pela ANEEL relativas ao processo de Audiência Pública nº 049/2008 com o objetivo de possibilitar a aprovação em caráter definitivo dos Procedimentos de Rede.

5 RESPONSABILIDADES

5.1 Do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS

- (a) Atender às solicitações da ANEEL de análise técnica para respaldar a determinação – no edital de licitação ou no ato autorizativo de novas usinas – do fornecimento do serviço de

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

unidades geradoras que operem como compensador síncrono, bem como dos serviços de controle secundário de frequência e de auto-restabelecimento (*black start*).

- (b) Obter de outros processos estabelecidos nos *Procedimentos de Rede* as informações e dados necessários à realização dos estudos, a saber:
- (i) requisitos mínimos para instalações e indicadores de desempenho da rede básica e seus componentes (Módulo 2);
 - (ii) informações técnicas, gerais e específicas, do acesso e especificação detalhada dos equipamentos e instalações para conexão de uma nova instalação (Submódulo 3.3);
 - (iii) requisitos técnicos para conexão à rede básica (Submódulo 3.6);
 - (iv) casos de referência, diretrizes e subsídios, obtidos do planejamento da operação elétrica de médio e curto prazo (Submódulos 6.2, 6.3 e 6.4);
 - (v) atualização dos limites de transmissão em função de indisponibilidades individuais de equipamentos, conforme estabelecido no Submódulo 6.6;
 - (vi) práticas operacionais vigentes de acordo com as instruções de operação (Submódulo 10.21);
 - (vii) níveis de curto-circuito do sistema (Submódulo 11.3);
 - (viii) banco de dados de Sistemas Especiais de Proteção – SEP (Submódulo 11.4);
 - (ix) registros de perturbação de longa duração (Submódulo 11.6);
 - (x) ajustes da proteção de caráter sistêmico (Submódulo 11.7);
 - (xi) versões atualizadas dos modelos computacionais para estudos elétricos utilizadas pelo ONS (Submódulo 18.2);
 - (xii) diretrizes e subsídios provenientes dos resultados dos estudos pré-operacionais de instalações da rede operação (Submódulo 21.2);
 - (xiii) dados e modelos de componentes validados de acordo com a validação de modelos de componentes e dados para estudos elétricos (Submódulo 21.4);
 - (xiv) ajustes dos controladores de acordo com os estudos de otimização de controladores (Submódulo 21.5);
 - (xv) diretrizes e critérios a considerar na execução e análise das simulações do desempenho elétrico do sistema (Submódulo 23.3);
- (c) Solicitar dos agentes de operação os dados necessários para realizar a análise técnica dos requisitos de sistema relativos aos serviços ancilares para novas usinas ou em função de demanda por esses serviços para as usinas atualmente em operação cujas unidades geradoras tenham possibilidade de operar como compensador síncrono.
- (d) Solicitar dos agentes de operação os dados necessários para fornecer os serviços de controle secundário de frequência e de auto-restabelecimento (*black start*).
- (e) Consolidar os dados recebidos e proceder aos ajustes finais nos casos de referência.
- (f) Realizar as simulações e análises dos resultados dos estudos.
- (g) Elaborar o PT-RSA.
- (h) Disponibilizar para os agentes de operação envolvidos as informações necessárias à reprodução das análises, bem como o PT-RSA.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

5.2 Dos agentes de operação prestadores de serviços ancilares

- (a) Fornecer as informações necessárias à execução da análise técnica dos requisitos de sistema relativos aos serviços ancilares.
- (b) Encaminhar ao ONS informação sobre a possibilidade de prestar serviço ancilar em suas instalações.
- (c) Participar, por convocação do ONS, das diversas atividades previstas no desenvolvimento da análise.
- (d) Implantar as providências recomendadas no PT-RSA.

6 ETAPAS DO PROCESSO

6.1 Identificação do tipo de serviço ancilar necessário

6.1.1 As necessidades de serviços ancilares são identificadas pelo ONS por meio de estudos realizados no âmbito da administração dos serviços de transmissão e do planejamento e programação da operação. Com base nesses estudos, o ONS elabora o PT-RSA, o que demanda a elaboração de parecer técnico relativo a serviço ancilar.

6.2 Coleta e análise dos dados

6.2.1 Nessa fase, o ONS deve consolidar os dados coletados e disponibilizá-los para os agentes de operação. Eventuais incorreções ou necessidade de atualização desses dados detectados pelos agentes de operação devem ser informadas ao ONS nos prazos estabelecidos no item 7 deste submódulo.

6.3 Realização dos estudos

6.3.1 Nessa etapa, são realizados estudos para respaldar a análise técnica dos requisitos de sistema relativos aos serviços ancilares para novas usinas ou para atender às usinas em operação nas demandas por esses serviços.

6.3.2 Para efeito dos estudos realizados nessa etapa, as análises abrangem apenas os seguintes serviços:

- (a) unidades geradoras que operam como compensador síncrono;
- (b) controle secundário de frequência;
- (c) auto-restabelecimento das unidades geradoras (*black start*).

6.3.3 Apresenta-se, a seguir, um detalhamento da análise técnica dos requisitos de sistema relativos aos serviços citados no item 6.3.2 deste submódulo.

6.3.3.1 Unidades geradoras que operam como compensador síncrono

- (a) A análise técnica para a definição da necessidade de implementação de dispositivos para que possibilitem a operação de novas usinas ou de usinas já em operação como compensadores síncronos deve considerar os seguintes aspectos:

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

- (i) suporte de reativo em condições normais e em situações de indisponibilidade de elementos de geração e transmissão;
- (ii) controle de tensão em condições normais e em saídas intempestivas de elementos de geração e transmissão;
- (iii) incremento do desempenho dinâmico e dos limites de transmissão para as transferências de energia entre regiões;
- (iv) contribuição para a redução do despacho térmico;
- (v) controle das excursões de frequência, por meio do aumento da inércia do sistema;
- (vi) controle de auto-excitação;
- (vii) afastamento das faixas proibitivas de operação de unidades geradoras hidráulicas;
- (viii) otimização do despacho da usina, visando a:
 - (1) operar as unidades geradoras com maior produtividade;
 - (2) evitar a necessidade de limitar a geração de potência ativa das unidades geradoras em função de sua capacidade de geração reativa;
 - (3) ter comprometimento com a otimização energética, particularmente em condições hidrológicas desfavoráveis;
 - (4) fazer frente a restrições de natureza ambiental.

6.3.3.2 Controle secundário de frequência

- (a) Na análise técnica para a definição da necessidade de implementação de dispositivos para a participação de novas usinas ou de usinas já em operação no controle secundário de frequência devem-se considerar os seguintes aspectos relativos a essas usinas:
 - (i) a localização geoeletrica, uma vez que essas novas usinas não devem estar localizadas em extremidades de sistemas radiais ou em regiões com restrições ou gargalos no sistema de transmissão;
 - (ii) seu desempenho em simulações dinâmicas de longo termo;
 - (iii) sua distância elétrica em relação a outras unidades situadas em áreas de controle distintas, que já estejam prestando o serviço de controle secundário de frequência;
 - (iv) as faixas restritivas de operação, que podem limitar seu montante de alocação de reserva;
 - (v) a existência de outras unidades já participantes do controle secundário de frequência em suas proximidades, para que não haja problemas decorrentes da concentração da reserva numa mesma área elétrica, tais como maiores flutuações de potência seguidas de flutuações de tensão;
 - (vi) o custo de operação e o tipo de processo térmico utilizado, no caso de unidades térmicas, em função da influência desses fatores nos tempos de resposta de geração.

6.3.3.3 Auto-restabelecimento das unidades geradoras (*black start*)

- (a) Na análise técnica para a definição da necessidade de implementação de dispositivos para garantir o auto-restabelecimento de unidades geradoras de novas usinas ou de usinas já em operação devem-se considerar:
 - (i) aspectos de natureza estratégica, seja para áreas onde não exista um corredor de recomposição fluente – nas quais deve ser verificada a necessidade e a viabilidade de criação de nova área de recomposição fluente, a partir da usina sob análise –, seja para

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
ANÁLISE TÉCNICA DOS SERVIÇOS ANCILARES	21.9	1.0	05/08/2009

áreas onde exista apenas uma usina de auto-restabelecimento, caso em que deve ser verificada a necessidade e a possibilidade de a usina sob análise vir a ser incluída no procedimento de recomposição fluente existente, o que consiste em alternativa para a continuidade e agilidade do processo de restabelecimento do sistema;

- (ii) restrições sistêmicas ou de equipamentos para propiciar a recomposição do sistema.

6.4 Elaboração de parecer técnico relativo à prestação de serviços ancilares

6.4.1 Nessa etapa, estabelecem-se os procedimentos para arranjos técnicos relativos aos serviços ancilares citados no item 6.3.2 deste submódulo e define-se a necessidade de prestação do serviço quando efetivamente demandado pelo sistema.

7 HORIZONTE, PERIODICIDADE E PRAZOS

7.1 O prazo de execução é estabelecido em função do escopo do estudo.

7.2 Os agentes de operação devem ser avisados da elaboração do escopo do estudo com antecedência de 10 (dez) dias úteis.

7.3 Os dados consolidados pelo ONS devem ser confirmados pelos agentes de operação em até 5 (cinco) dias úteis após sua disponibilização.

8 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

8.1 Os programas computacionais a serem utilizados na análise técnica dos serviços ancilares e constantes no Submódulo 18.2 são os seguintes:

- (a) Programa de análise de redes;
- (b) Modelo para análise de estabilidade eletromecânica; e
- (c) Modelo para análise de transitórios eletromagnéticos.

9 REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL. Resolução Normativa nº 265, de 10 de junho de 2003.