



**Operador Nacional  
do Sistema Elétrico**

## ***Submódulo 22.4***

# ***Análise de falhas em equipamentos e linhas de transmissão***

<b>Rev. Nº.</b>	<b>Motivo da revisão</b>	<b>Data de aprovação pelo ONS</b>	<b>Data e instrumento de aprovação pela ANEEL</b>
0.0	Este documento foi motivado pela criação do Operador nacional do Sistema Elétrico	27/06/2001	
0.1	Adequação à Resolução n.º 140/02-/ANEEL, de 25/03/2002	09/05/2002	24/12/2002 Resolução n.º 791/02
0.2	Atendimento à Resolução Normativa ANEEL n.º 115, de 29 de novembro de 2004.	03/10/2005	25/09/2007 Resolução Autorizativa n.º 1051/07
1.0	Versão decorrente da Audiência Pública n.º 049/2008, submetida para aprovação em caráter definitivo pela ANEEL.	17/06/2009	05/08/2009 Resolução Normativa n.º 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
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>3 PRODUTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>4 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>5 RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>4</b>
5.1 DO OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS .....	4
5.2 DOS AGENTES LEGALMENTE RESPONSÁVEIS PELOS EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO PERANTE A ANEEL .....	4
<b>6 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO.....</b>	<b>4</b>
6.1 INÍCIO DO PROCESSO DE ANÁLISE DE FALHAS .....	4
6.2 OBTENÇÃO DE DADOS E ANÁLISE TÉCNICA DA FALHA .....	5
6.3 ELABORAÇÃO E EMISSÃO DO RAF .....	6
6.4 DISPONIBILIZAÇÃO DO RAF .....	7
<b>7 HORIZONTE, PERIODICIDADE E PRAZOS .....</b>	<b>7</b>
<b>8 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS .....</b>	<b>7</b>
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>8</b>

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

## 1 INTRODUÇÃO

1.1 O Submódulo 22.4 *Análise de falhas em equipamentos e linhas de transmissão* apresenta a sistemática para detecção das causas de um equipamento ou linha de transmissão integrante da rede de operação, que apresentar desempenho inferior ao esperado e, por isso, deixar de cumprir as funções para as quais foi projetado. Será elaborado relatório com as providências para solucionar os problemas encontrados conforme descrito neste submódulo.

1.2 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*.

1.3 Neste submódulo, os agentes legalmente responsáveis pelos equipamentos e linhas de transmissão perante a ANEEL serão denominados simplesmente agentes responsáveis.

1.4 O módulo e submódulos aqui mencionados são:

- (a) Submódulo 22.2 *Análise de ocorrência*;
- (b) Submódulo 22.3 *Análise de perturbação*;
- (c) Submódulo 22.5 *Análise da operação*; e
- (d) Módulo 26 *Modalidade de operação de usinas*.

## 2 OBJETIVO

2.1 O objetivo deste submódulo é estabelecer as responsabilidades, definir as diretrizes e a sistemática para realizar a análise técnica detalhada das causas de falha constatada em equipamentos e linhas de transmissão, integrantes da rede de operação, a fim de subsidiar a elaboração do Relatório de Análise de Falhas em Equipamentos e Linhas de Transmissão – RAF.

## 3 PRODUTOS

3.1 O produto do processo descrito neste submódulo é o Relatório de Análise de Falhas em Equipamentos e Linhas de Transmissão - RAF

3.1.1 O RAF, produto mencionado no item 3.1, contém:

- (a) introdução;
- (b) análise técnica da falha;
- (c) conclusões;
- (d) providências já tomadas ou em andamento;
- (e) recomendações; e
- (f) anexos.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

#### **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) Solicitar ao agente responsável a análise da falha em um equipamento ou uma linha de transmissão integrante da rede de operação, de acordo com o estabelecido no item 6.1 deste submódulo.
- (b) Obter internamente as informações e dados que, estando sob sua responsabilidade, são necessários para a realização dos estudos e enviá-las ao agente responsável, encarregado pela elaboração da análise técnica. Essas informações e dados se encontram nos seguintes documentos:
  - (i) Relatório de Análise de Perturbação – RAP (Submódulo 22.3);
  - (ii) Relatório de Análise da Operação – RAO (Submódulo 22.5); e
  - (iii) Relatório de Análise de Ocorrência – RO (Submódulo 22.2).
- (c) Aprovar o RAF
- (d) Disponibilizar o RAF para o agente responsável e para a ANEEL.
- (e) Informar os agentes envolvidos da emissão do RAF, quando originado do RAP, do RAO ou do RO.
- (f) Disponibilizar o aplicativo computacional Sistema de Acompanhamento de Manutenção – SAM para ser utilizado como meio eletrônico na troca de documentos e informações.

##### **5.2 Dos agentes legalmente responsáveis pelos equipamentos e linhas de transmissão perante a ANEEL**

- (a) Elaborar, a partir de solicitação do ONS, a análise técnica da falha de um equipamento ou de uma linha de transmissão integrante da rede de operação, em que se tenha registrado ocorrência ou perturbação.
- (b) Elaborar o RAF, a partir da análise técnica elaborada pelo próprio agente responsável. Essas informações devem ser encaminhadas ao ONS utilizando o SAM.
- (c) Executar no contexto da análise técnica solicitada ensaios adicionais relevantes para a elucidação das causas da falha.

#### **6 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO**

##### **6.1 Início do processo de análise de falhas**

6.1.1 O processo de elaboração do RAF tem início:

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

- (a) como decorrência expressa de um RAP (Submódulo 22.3), de um RAO (Submódulo 22.5) ou de um RO (Submódulo 22.2);
- (b) por iniciativa do ONS;
- (c) por solicitação da ANEEL.

## **6.2 Obtenção de dados e análise técnica da falha**

6.2.1 Para o agente responsável realizar o processo de análise técnica da falha o ONS enviará o relatório correspondente à falha, conforme descrito no item 5.1(b) deste submódulo, bem como informações próprias pertinentes constantes em documentos como relatórios de manutenção, histórico de registros e resultados de ensaios.

6.2.2 O agente responsável deve desenvolver as seguintes ações:

- (a) levantamento dos dados básicos da ocorrência ou da perturbação;
- (b) análise da atuação das proteções do equipamento ou da linha de transmissão especificada;
- (c) levantamento das condições operativas do equipamento ou da linha de transmissão especificada;
- (d) levantamento do histórico das intervenções;
- (e) inspeção visual;
- (f) ensaios;
- (g) levantamento de avarias;
- (h) identificação da origem<sup>1</sup> e da(s) causa(s) da falha; e
- (i) análise de desempenho do equipamento ou da linha de transmissão especificada, na perspectiva da manutenção.

6.2.2.1. Levantamento dos dados básicos da ocorrência ou da perturbação

- (a) data e horário da ocorrência ou da perturbação; e
- (b) situação do equipamento ou da linha de transmissão especificada antes da ocorrência ou da perturbação.

6.2.2.2. Análise da atuação das proteções do equipamento ou linha de transmissão especificada

- (a) Devem ser consideradas as análises de atuação das proteções do equipamento ou da linha de transmissão especificada, bem como os dados provenientes dos registradores de perturbação.

6.2.2.3. Levantamento das condições operativas do equipamento ou da linha de transmissão integrante da rede de operação

- (a) Com dados obtidos do ONS e dos demais agentes da operação – ou, se aplicável, com os resultados dos últimos testes operativos realizados –, o agente responsável deve fazer o histórico do regime operativo do equipamento ou da linha de transmissão especificada antes da ocorrência ou da perturbação.

6.2.2.4. Levantamento do histórico das intervenções

<sup>1</sup> Como origem da falha entende-se o equipamento ou a linha de transmissão onde se iniciou a falha. As causas são os fatores determinantes da falha.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

- (a) Cabe ao agente responsável levantar o histórico das intervenções realizadas para manutenção do equipamento ou da linha de transmissão especificada, que deve estar documentado em registros de resultados de ensaios e medições, ordens de serviço – executadas e programadas – e registros de falhas anteriores.

#### 6.2.2.5. Inspeção visual

- (a) Cabe ao agente responsável realizar inspeção visual tão logo seja constatada a falha, a fim de ser possível a observação de detalhes relevantes para se saber onde se originou o problema e quais foram suas causas. O ONS participará, a seu critério ou quando convidado, da inspeção visual realizada pelo agente responsável.
- (b) A inspeção terá, obrigatoriamente, registro fotográfico.

#### 6.2.2.6. Ensaios

- (a) O agente responsável deve eventualmente realizar ensaios adicionais para determinar a extensão das avarias ou para elucidar as causas da falha.
- (b) Todos os resultados dos ensaios realizados devem ser incluídos no RAF.

#### 6.2.2.7. Levantamento de avarias

- (a) As avarias devem ser descritas pelo agente responsável após levantamento minucioso acompanhado de documentação fotográfica. Se necessário, deve-se proceder à desmontagem do equipamento, em oficina ou no campo.

#### 6.2.2.8. Identificação da origem e da(s) causa(s) da falha

- (a) Os dados coletados e os levantamentos realizados devem ser usados para identificar a origem e as possíveis causas da falha.

#### 6.2.2.9. Análise de desempenho do equipamento, da linha de transmissão e dos processos de manutenção

- (a) A análise técnica da falha deve conter um item que trate do desempenho do equipamento ou da linha de transmissão, bem como dos processos de manutenção pertinentes.

### 6.3 Elaboração e emissão do RAF

6.3.1 O RAF, elaborado pelo agente responsável a partir da análise técnica da falha feita pelo próprio agente responsável, no prazo definido no item 7.2 deste submódulo e encaminhado ao ONS, deve conter os itens apresentados no item 3.1.1 deste submódulo e detalhados a seguir:

- (a) **Introdução:** item que deve conter a descrição sucinta da ocorrência ou da perturbação, apenas com informações referentes ao equipamento ou à linha de transmissão especificada, local, data e horário da ocorrência ou da perturbação.
- (b) **Análise técnica da falha:** item elaborado pelo agente responsável que deve abordar todas as ações listadas no item 6.3.1 deste submódulo.
- (c) **Conclusões:** item em que devem constar comentários claros e sucintos, resultantes da análise e da avaliação realizada. O texto das conclusões deve mencionar se há alguma divergência por parte do ONS em relação ao RAF. Nesse caso, a explicitação dessas divergências constará de documento anexo.
- (d) **Providências já tomadas ou em andamento:** item em que devem estar arroladas as providências já tomadas pelo agente responsável e pelo ONS. Também constará do item a relação das providências do ONS e do agente responsável ainda em andamento, com explicitação dos prazos previstos para seu término.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

- (e) **Recomendações:** item no qual são descritas as providências e ou as ações necessárias, a serem executadas pelo ONS e ou pelo agente responsável, para a solução dos problemas encontrados. Também devem ser especificados os prazos para a execução das ações recomendadas e os responsáveis por essa execução – o ONS e/ou o agente responsável –, cabendo ao ONS acompanhar, junto ao agente responsável, o andamento das atividades que lhe cabem realizar.
- (f) **Anexos:** item em que devem estar registradas as eventuais divergências por parte do ONS em relação à análise feita pelo agente responsável.

#### 6.4 Disponibilização do RAF

6.4.1 O ONS recebe o RAF do agente responsável e interage para os esclarecimentos necessários e posterior disponibilização desse relatório. Caso, pela complexidade da análise técnica da falha, haja necessidade de reunião específica para elucidação dos fatos, o ONS convida o agente responsável. Os prazos explicitados no item 7 deste submódulo devem ser atendidos.

6.4.2 O RAF é aprovado e disponibilizado pelo ONS no prazo definido no item 7.3 deste submódulo. O registro das questões divergentes estará anexado ao relatório, sendo disponibilizado para o agente responsável e para a ANEEL. Quando o RAF decorre de recomendação do RAP, do RAO ou do RO, o ONS informa os agentes envolvidos da emissão desse relatório.

### 7 HORIZONTE, PERIODICIDADE E PRAZOS

7.1 O processo do RAF inicia com o envio, pelo ONS, ao agente responsável, das informações citadas no item 5.1.(b) deste submódulo até 2 (dois) dias úteis após a solicitação formal de emissão do RAF.

7.2 O agente responsável deve elaborar e disponibilizar a análise técnica da falha, em forma de RAF, no prazo de até 20 (vinte) dias úteis após solicitação formal pelo ONS. Quando houver necessidade de realização de ensaios, esse prazo pode ser revisto, em comum acordo com o ONS.

7.3 O ONS deve aprovar e disponibilizar o RAF para o agente responsável e para a ANEEL, além de informar os agentes envolvidos da emissão do RAF, quando originado do RAP, do RAO ou do RO, num prazo de até 8 (oito) dias úteis, a contar do dia do recebimento do RAF.

7.4 Atendidos os prazos citados nos itens 7.1 a 7.3 deste submódulo, o RAF estará concluído no prazo total de até 30 (trinta) dias úteis após a solicitação formal para sua elaboração, originada por iniciativa do ONS, por solicitação da ANEEL ou por recomendação dos relatórios resultantes do que está estabelecido nos Submódulos 22.2, 22.3 ou 22.5, salvo quando há necessidade de ensaios especiais ou desmontagens, casos em que um prazo maior pode ser concedido pelo ONS.

### 8 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

8.1 Para a operacionalização do que está disposto neste submódulo foi desenvolvido pelo ONS um aplicativo computacional, descrito sucintamente no Submódulo 18.2:

- (a) Sistema de Acompanhamento de Manutenção – SAM.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>ANÁLISE DE FALHAS EM EQUIPAMENTOS E LINHAS DE TRANSMISSÃO</b>	<b>22.4</b>	<b>1.0</b>	<b>05/08/2009</b>

8.2 A troca de documentos, o envio de informações das etapas do processo e as comunicações entre o agente responsável e o ONS são gerenciados pelo SAM, por meio eletrônico.

## 9 REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL. Resolução Normativa nº 140, de 25.03.2002.
- [2] ANEEL. Resolução Normativa nº 791, de 24.12.2002.
- [3] ANEEL. Resolução Normativa nº 115, de 29.11.2004.