

Submódulo 6.3

Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação

Procedimental

Revisão	Motivo da revisão	Data de aprovação
2020.12	Resolução Normativa nº 903/2020	08/12/2020

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

ÍNDICE

1.	ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PERTURBAÇÃO	3
1.1.	Seleção da perturbação para elaboração do Relatório de Análise de Perturbação (RAP)	3
1.2.	Tópico fechado on-line da perturbação	3
1.3.	Coleta de dados das perturbações selecionadas para emissão do RAP detalhada	3
1.4.	Análise conjunta da perturbação	4
1.5.	Consolidação da análise, conclusões e recomendações	6
1.6.	Emissão e divulgação do relatório.....	7
2.	REFERÊNCIAS	7
3.	ANEXOS	7
	ANEXO A- Descrição do conteúdo dos itens do RAP	8

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

1. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE DE PERTURBAÇÃO

1.1. Seleção da perturbação para elaboração do Relatório de Análise de Perturbação (RAP)

1.1.1. O ONS inicia a elaboração do Relatório de Análise de Perturbação (RAP) quando indicado no processo de Triagem das Ocorrências e Perturbações, conforme Submódulo 6.2 – Análise da operação, ocorrências e perturbações e acompanhamento das providências.

1.2. Tópico fechado on-line da perturbação

1.2.1. O ONS cria e mantém, em sistema computacional, um tópico fechado on-line relacionado a cada perturbação selecionada para elaboração de RAP.

1.2.1.1. O tópico fechado on-line deve:

- (a) conter a identificação e descrição da perturbação em análise;
- (b) conter a identificação de todos agentes de operação envolvidos na perturbação;
- (c) ser disponibilizado on-line para consulta, colaboração e participação exclusiva do ONS, ANEEL, MME e agentes de operação envolvidos;
- (d) conter espaço para a inclusão identificada de dados e informações necessários à execução da análise da perturbação;
- (e) conter espaço para a inclusão identificada das recomendações e das providências em andamento relacionadas à perturbação;
- (f) ser o ambiente oficial e centralizador, no qual todas as discussões e informações relacionadas à perturbação devem ser incluídas pela ANEEL, MME, agentes de operação envolvidos e pelo ONS, quando originada por ele ou pelos demais agentes de operação envolvidos na perturbação e que não participam do tópico fechado; e
- (g) o tópico fechado on-line da perturbação deve ser mantido disponibilizado para consulta exclusiva do ONS, ANEEL, MME e concessionárias de transmissão inclusive após a conclusão do RAP.

1.3. Coleta de dados das perturbações selecionadas para emissão do RAP detalhada

1.3.1. O ONS envia convocação formal para participação na reunião de análise da perturbação aos agentes de operação envolvidos, à ANEEL e ao MME, contendo as seguintes informações:

- (a) sumário da perturbação;
- (b) lista de dados necessários às análises conjuntas das perturbações, a serem fornecidos pelos agentes de operação envolvidos:
 - (1) componentes desligados: horário, disjuntores acionados, causa provável e tipo de acionamento (tri- ou monopolar);
 - (2) proteções atuadas: fabricante, tipo, sinalizações, ajustes e/ou parametrização vigentes, dados dos transformadores para instrumentos, catálogos e diagramas;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

- (3) religamento automático de linhas de transmissão: ajustes e/ou parametrização vigentes e tipo de acionamento (tri- ou monopolar);
 - (4) SEP: sinalizações, ajustes e/ou parametrização vigentes, desempenho dos canais de comunicação e informações sobre sua ação de controle;
 - (5) registros de perturbações: eventos e grandezas registradas, escalas, sensores de partida – sinalizações e ajustes vigentes –, conforme estabelecido no Submódulo 7.10 – Implantação do sistema de registro de perturbações;
 - (6) outros registros de tensão, potência, frequência e eventos provenientes de registradores instalados em subestações e usinas;
 - (7) montantes de geração e de cargas de demanda interrompidas automática e/ou manualmente e duração da interrupção;
 - (8) dados do processo de recomposição: sequência de restabelecimento, com data e horário, equipamentos acionados e anormalidades observadas;
 - (9) informações sobre providências tomadas e em andamento;
 - (10) dados adicionais necessários para a realização da análise de perturbação;
- (c) endereço do tópico fechado on-line da perturbação;
- (d) destinatário e prazo para envio dos dados e registros.

1.3.2. O ONS disponibiliza no tópico fechado on-line da perturbação os dados e as informações necessárias à execução da análise da perturbação, que podem ser encontrados em bases de dados e documentos do ONS relacionados como:

- (1) o Relatório Diário da Operação (RDO);
- (2) o histórico das telemedições e das telessinalizações;
- (3) a Base de Dados Técnica do ONS (BDT);
- (4) os documentos normativos da operação;
- (5) os sistemas de gravação da comunicação verbal na operação;
- (6) o Programa Mensal da Operação (PMO) (Submódulo 4.3 – Programação Mensal da Operação Energética);
- (7) as Diretrizes para a Operação Elétrica Mensal (Submódulo 4.1 – Planejamento da operação elétrica com horizonte mensal);
- (8) o Programa Diário de Operação (PDO) (Submódulo 4.5 – Programação Diária da Operação);
- (9) os registros das perturbações (Submódulo 7.10 – Implantação do sistema de registro de perturbações);
- (10) a base de dados dos Sistemas Especiais de Proteção (SEP); e
- (11) os dados do Sistema Nacional de Observabilidade e Controlabilidade (SINOCON);

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

1.4. Análise conjunta da perturbação

1.4.1. O ONS coordena a análise conjunta da perturbação, com a participação dos agentes de operação envolvidos, da ANEEL e do MME, e leva em conta aspectos relativos a:

(a) proteção e controle:

- (1) causa e origem do início da perturbação;
- (2) sequência cronológica dos eventos registrados;
- (3) interpretação qualitativa e quantitativa dos registros gráficos obtidos;
- (4) avaliação do desempenho das proteções, Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC), esquemas de religamento automático, SEP e dispositivos de controle, com identificação de causas para os desempenhos não satisfatórios;
- (5) avaliação dos danos eventualmente impostos aos componentes do sistema e de suas consequências. Caso haja necessidade de maiores esclarecimentos sobre falhas e equipamentos, recomenda-se a elaboração do Relatório de Análise de Falhas em Instalações e Equipamentos (RAF), conforme detalhado no Submódulo 6.4 – Análise de falha em equipamentos e linhas de transmissão;
- (6) necessidades de testes, ensaios, simulações ou estudos adicionais;
- (7) avaliação das providências já tomadas ou em andamento;
- (8) análise de sobrecargas em equipamentos;
- (9) análise de oscilações eletromecânicas;
- (10) análise de instabilidades eletromecânicas e de tensão;
- (11) análise de transitórios eletromecânicos.

(b) operação em tempo real:

- (1) condições operativas antes da perturbação;
- (2) manobras realizadas no SIN;
- (3) avaliação do processo de recomposição do SIN;
- (4) adequação das normas, programas e instruções de operação;
- (5) desempenho dos processos e das equipes dos agentes de operação e do ONS;
- (6) desempenho dos sistemas de comunicação, supervisão e controle dos centros de operação envolvidos;
- (7) desempenho do Controle Automático de Geração (CAG);
- (8) constatação de necessidade de treinamento;
- (9) avaliação das providências já tomadas ou em andamento.

(c) segurança elétrica:

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

- (1) análise das condições elétricas pré-distúrbio;
- (2) desempenho global do SIN;
- (3) desempenho da frequência;
- (4) desempenho transitório da tensão;
- (5) desempenho dos controles sistêmicos;
- (6) avaliação dos aspectos de segurança elétrica no desempenho do CAG e da reserva de potência operativa;
- (7) análise transitória do carregamento de equipamentos;
- (8) avaliação dos aspectos de segurança elétrica no processo de recomposição;
- (9) análise de transitórios eletromagnéticos.

1.4.1.1. A análise conjunta da perturbação selecionada deve ser centralizada no tópico fechado on-line da perturbação e na reunião de análise da perturbação.

1.4.1.2. A realização de reuniões paralelas à reunião de análise da perturbação é permitida mediante comunicação e convite prévio para participação dos demais envolvidos na análise da perturbação e inclusão da ata da reunião no tópico fechado on-line da perturbação.

1.4.1.3. Quando a atuação de uma proteção ou SEP não puder ser esclarecida a partir dos dados disponíveis, simulações digitais podem ser realizadas para ajudar na compreensão do desempenho dessa proteção.

1.4.1.4. Na disponibilidade de registros digitais das grandezas elétricas efetivamente injetadas na proteção ou no SEP, testes podem ser realizados com a utilização de softwares ou equipamentos de testes específicos.

1.4.1.5. Na indisponibilidade de registros digitais das grandezas elétricas efetivamente injetadas na proteção ou no SEP, simuladores de sistemas elétricos equipados com um sistema de teste de proteção podem ser utilizados.

1.5. Consolidação da análise, conclusões e recomendações

1.5.1. O ONS, agentes de operação envolvidos, ANEEL e/ou MME consolidam a análise conjunta da perturbação selecionada no RAP e contendo:

- (a) Introdução.
- (b) Situação do sistema antes da perturbação.
- (c) Descrição da perturbação.
- (d) Sequência de eventos:
 - (1) desligamentos automáticos e manuais;
 - (2) recomposição do sistema.
- (e) Avaliação de desempenhos:
 - (1) proteção e esquemas de religamento automático;
 - (2) SEP;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

- (3) ERAC;
- (4) registradores de perturbação;
- (5) comportamento dinâmico do SIN;
- (6) operação em tempo real e processo de recomposição do SIN.
- (f) Interrupção de carga de demanda no SIN.
- (g) Conclusões.
- (h) Providências tomadas e em andamento.
- (i) Recomendações.

1.5.1.1. Em função da abrangência e das características da perturbação em análise, alguns dos itens acima citados e respectivas alíneas, podem não ser aplicáveis. Na introdução do RAP, deve haver menção a tais itens e alíneas, com a justificativa da sua não-aplicação.

1.6. Emissão e divulgação do relatório

1.6.1. A elaboração do RAP é realizada com a coordenação do ONS e participação dos agentes de operação envolvidos.

1.6.2. A minuta do RAP deve ser redigida na reunião de análise de perturbação, disponibilizada no tópico fechado on-line da perturbação e enviada pelo ONS aos agentes de operação envolvidos, à ANEEL e ao MME para comentários e consolidação.

1.6.3. Quando um agente de operação envolvido na perturbação, o ONS, a ANEEL ou o MME discordar da versão consolidada, suas discordâncias devem ser incluídas no tópico fechado on-line da perturbação e registradas em documento anexo ao relatório, cuja existência deve ser informada como determinado no item A.7.0 deste submódulo.

1.6.4. A versão final do relatório deve ser emitida e disponibilizada no tópico fechado on-line da perturbação pelo ONS e enviada pelo ONS aos agentes de operação envolvidos, à ANEEL e ao MME.

1.6.5. O ONS acompanha as recomendações e providências em andamento constantes do RAP conforme estabelecido no Submódulo 6.2 – Análise da operação, ocorrências e perturbações e acompanhamento das providências.

2. REFERÊNCIAS

2.1. Não há referências neste documento.

3. ANEXOS

ANEXO A – Descrição do conteúdo dos itens do RAP

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

ANEXO A – Descrição do conteúdo dos itens do RAP

A.1. Introdução: descrição sucinta da perturbação, com informações referentes à data, horário, local, origem, causa, região afetada e a carga de demanda interrompida.

A.2. Situação do sistema antes de cada perturbação: informações e dados da área afetada, fornecidos pelos centros de operação, referentes a:

- (a) fluxos e tensões das principais interligações e barramentos do SIN;
- (b) geração horária, programada e verificada, e geração instantânea das principais usinas e a configuração das usinas envolvidas quanto ao número de máquinas operando como gerador e como compensador síncrono;
- (c) carga global dos agentes de operação envolvidos;
- (d) saldo de reserva de potência instantânea e integralizada no instante ou no período anterior à perturbação;
- (e) equipamentos da Rede de Operação – unidades geradoras, linhas de transmissão, equipamentos de controle de tensão etc. – impedidos por estarem em manutenção; e
- (f) outras informações pertinentes à situação do SIN.

A.3. Descrição da perturbação: descrição detalhada da perturbação com menção à existência de diagramas anexos, com a configuração do sistema e das áreas envolvidas antes e após a perturbação, com a configuração da instalação que porventura tenha originado a perturbação, com os desarmes verificados e os componentes que foram manobrados antes e após a perturbação. Nesses diagramas, é importante detalhar aspectos de proteção, do sistema elétrico e de operação.

A.4. Sequência de eventos: apresentação cronológica dos desligamentos automáticos e manuais e da recomposição do sistema.

- (a) Sequência de desligamentos automáticos e manuais: sequência cronológica dos acionamentos e desligamentos ocorridos durante a perturbação em função das análises dos registros dos sequenciadores de eventos e de perturbações, apresentada conforme modelo a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Modelo do quadro da sequência de desligamentos e proteções atuadas

Sequência de desligamentos e proteções atuadas			
Instante	Instalação	Circuito	Proteção atuada e observações

- (b) Recomposição do sistema: sequência cronológica das manobras de restabelecimento efetuadas durante o processo de recomposição do sistema, com descrição da sequência de normalização dos equipamentos ou linhas de transmissão desligadas, apresentada conforme modelo a seguir (Quadro 2).

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

Quadro 2 - Modelo do quadro da sequência de normalização

Sequência de normalização			
Data	Horário	Local	Descrição do evento e observações

- (1) as condições de pré-energização, do processo de comunicação operacional no decorrer do evento, bem como os desligamentos forçados e as tentativas de religamento sem sucesso ocorridos durante a recomposição fazem parte do processo de recomposição e devem ser listados no Quadro 2;
- (2) a coluna “Descrição do evento e observações” deve facilitar o entendimento da normalização do sistema e, para tanto, deve ser preenchida com informações sobre envio de tensão, verificações das condições de fechamento de anel/paralelo, dificuldades ou irregularidades, falhas encontradas, além de informações sobre as providências tomadas para a recomposição do sistema.

A.5. Avaliação de desempenho: análise e comentários sobre o desempenho dos dispositivos de proteção, o comportamento dinâmico do SIN, a operação em tempo real e o processo de recomposição do SIN durante a perturbação.

(a) Proteção e esquemas de religamento automático:

- (1) classificação de todas as atuações de proteção – corretas, incorretas, acidentais, recusadas ou sem dados – com explicitação de suas causas;
- (2) avaliação do desempenho dos esquemas de religamento automático das linhas envolvidas.

(b) Sistemas Especiais de Proteção (SEP):

- (1) classificação de todas as atuações de ECE e ECS – corretas, incorretas, acidentais, recusadas ou sem dados – com explicitação de suas causas e avaliação da efetividade das ações desses esquemas.

(c) Esquemas Regionais de Alívio de Carga (ERAC):

- (1) análise do desempenho do ERAC, principalmente quanto à avaliação dos estágios atuados e do montante do corte de carga de demanda correspondente.

(d) Registradores de perturbação:

- (1) análise do desempenho dos registradores de perturbação de curta e longa duração.

(e) Comportamento dinâmico do SIN:

- (1) análise do comportamento do sistema elétrico diante das previsões contidas nos estudos elétricos, com duas finalidades:
 - (i) avaliação do desempenho do sistema elétrico diante da perturbação; e
 - (ii) avaliação dos estudos elétricos diante da realidade operativa.

(f) Operação em tempo real e processo de recomposição do SIN:

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

- (1) relato detalhado de todas as irregularidades, falhas e anormalidades que influenciam a perturbação e dificultam tanto a operação quanto a recomposição do sistema, desde o início da perturbação até a normalização do sistema afetado. Para tanto, deve-se efetuar análise detalhada dos seguintes pontos:
- (i) adequação dos programas de operação e documentos normativos utilizados pelo ONS para operação do SIN;
 - (ii) verificação do cumprimento dos procedimentos estabelecidos;
 - (iii) avaliação do desempenho das equipes de operação dos agentes de operação e do ONS em suas ações vinculadas à operação interligada, especialmente quanto ao restabelecimento do sistema;
 - (iv) verificação dos tempos decorridos no restabelecimento do SIN;
 - (v) avaliação da reserva de potência;
 - (vi) avaliação do desempenho do CAG;
 - (vii) avaliação dos controles de tensão, frequência e carregamento;
 - (viii) avaliação do desempenho dos sistemas de comunicação, supervisão e controle dos centros de operação envolvidos, com enfoque na operacionalidade, na eficiência e nos problemas ocorridos, principalmente em relação àqueles que afetam de forma significativa a operação do SIN.

A.6. Interrupção de carga no SIN: levantamento da carga de demanda interrompida e da carga de energia não suprida, estimada por empresa, bem como da duração da interrupção, com inserção dos dados numa tabela, conforme modelo a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Modelo para a tabela de interrupções no SIN

Interrupções no SIN			
Empresa	Carga de demanda interrompida (MW)	Duração média da interrupção (h:min)	Carga de Energia não suprida estimada (MWh)

A.7. Conclusões: sumário dos fatos relevantes procedentes da análise da perturbação com menção à existência de documento anexo com as eventuais divergências de agentes de operação envolvidos.

A.8. Providências tomadas e em andamento: relação de providências, sob a responsabilidade dos agentes de operação e do ONS, tanto das já tomadas, quanto em andamento, com os prazos de conclusão previstos.

A.9. Recomendações: recomendação de medidas para solucionar os problemas encontrados e evitar reincidência:

- (a) explicitação do conjunto de providências a serem tomadas pelo ONS ou pelos agentes de operação envolvidos;
- (b) identificação do responsável pelas providências e estabelecimento do prazo de execução;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Elaboração do Relatório de Análise de Perturbação	6.3	Procedimental	2020.12	01/01/2021

- (c) recomendação de elaboração do RAF, no caso de se constatar a necessidade de maiores esclarecimentos sobre falhas ou danos em equipamentos (Submódulo 6.4 – Análise de falha em equipamentos e linhas de transmissão).