

## **Submódulo 3.10**

# **Estudos para segurança operacional elétrica**

**Operacional**

<b>Revisão</b>	<b>Motivo da revisão</b>	<b>Data de aprovação</b>
<b>2022.10</b>	<b>Resolução da Reunião de Diretoria do ONS nº 104/2022</b>	<b>18/10/2022</b>

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>ESTUDOS DE OTIMIZAÇÃO DE CONTROLADORES .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Contexto e abrangência dos estudos .....	3
1.2.	Coleta e consolidação dos dados.....	3
1.3.	Estudos de desempenho do sistema sob pequenas perturbações .....	5
1.4.	Estudos de desempenho do sistema sob grandes perturbações.....	5
1.5.	Elaboração de relatório .....	5
<b>2.</b>	<b>ESTUDOS DE RECOMPOSIÇÃO DO SISTEMA .....</b>	<b>6</b>
2.1.	Contexto e abrangência dos estudos .....	6
2.2.	Coleta e consolidação dos dados.....	7
2.3.	Estudos de regime permanente .....	7
2.4.	Estudos de estabilidade eletromecânica.....	8
2.5.	Estudos de transitórios eletromagnéticos.....	8
2.6.	Elaboração de relatório .....	8
<b>3.</b>	<b>ESTUDOS DE RESERVA DE POTÊNCIA OPERATIVA.....</b>	<b>8</b>
3.1.	Contexto e abrangência dos estudos .....	8
3.2.	Coleta e consolidação dos dados.....	9
3.3.	Elaboração de relatório .....	9
<b>4.</b>	<b>ESTUDOS DE CONTROLE CARGA-FREQUÊNCIA .....</b>	<b>10</b>
4.1.	Contexto e abrangência dos estudos .....	10
4.2.	Coleta e consolidação dos dados.....	10
4.3.	Elaboração de relatório .....	11
<b>5.</b>	<b>DISPONIBILIZAÇÃO DOS RELATÓRIOS E ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS.....</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>12</b>

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

## 1. ESTUDOS DE OTIMIZAÇÃO DE CONTROLADORES

### 1.1. Contexto e abrangência dos estudos

1.1.1. O ONS realiza os estudos de otimização dos controladores quando entram em operação novas instalações que afetem o desempenho da Rede de Operação, ou quando outro processo do ONS sinaliza a necessidade de sua realização.

1.1.2. O ONS realiza os estudos de otimização de controladores aplicáveis aos seguintes equipamentos de controle:

- (a) sistema de excitação dos geradores e compensadores síncronos;
- (b) regulação primária de frequência;
- (c) sistema de controle de conversores de frequência e de elos de corrente contínua;
- (d) controle conjunto de potência ativa e de tensão de usinas;
- (e) controles associados a centrais geradoras híbridas e centrais geradoras associadas;
- (f) sistema de controle de compensadores estáticos;
- (g) sistema de controle de compensadores série controláveis; e
- (h) sistema de controle de outros elementos de redes de transmissão CA flexíveis (*Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS)*).

1.1.3. O ONS desenvolve simulações e análises dos estudos para segurança operacional elétrica de acordo com as premissas, critérios e metodologias estabelecidas no Submódulo 2.3 – Premissas, critérios e metodologia para estudos elétricos.

1.1.4. O ONS realiza os estudos de otimização de controladores com a utilização de programas computacionais e modelos para análise de redes em regime permanente, de estabilidade eletromecânica e de estabilidade dinâmica, conforme descrito no Submódulo 2.3.

1.1.5. O ONS interage com os agentes de operação quando houver necessidade de instalação do Sistema de Medição Sincronizada de Fasores (SMSF) para avaliação do desempenho dos controladores em serviço.

1.1.6. O ONS define a necessidade de novos controladores e indica a conveniência ou a necessidade de modernização dos equipamentos de controle que apresentem desempenho aquém dos requisitos estabelecidos nos Submódulos 2.6 – Requisitos para subestações e seus equipamentos, 2.10 – Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão e 2.11 – Requisitos para os sistemas de proteção, de registro de perturbações e de teleproteção.

1.1.7. O ONS determina a parametrização dos novos controladores ou das revisões dos controladores em serviço, em conjunto com os agentes de operação.

### 1.2. Coleta e consolidação dos dados

1.2.1. O ONS obtém os seguintes dados necessários para realização dos estudos de otimização de controladores:

- (a) indicadores e padrões de desempenho, conforme Módulo 9 – Indicadores;
- (b) requisitos para as instalações de transmissão, conforme Módulo 2 – Critérios e requisitos;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Estudos para segurança operacional elétrica</b>	<b>3.10</b>	<b>Operacional</b>	2022.10	18/10/2022

- (c) requisitos técnicos para conexão às instalações de transmissão, conforme Submódulo 2.10 – Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão;
- (d) análise do desempenho do sistema elétrico, previsão de carga, cronograma de entrada em operação de novas obras e análises das consequências de atrasos em obras programadas, conforme Submódulo 3.1 – Planejamento da operação elétrica de médio prazo;
- (e) diretrizes para operação elétrica e subsídios dados aos órgãos da operação do sistema, conforme Submódulo 3.3 – Planejamento da operação elétrica com horizonte quadrimestral;
- (f) atualização de diretrizes e de procedimentos estabelecidos no Submódulo 4.1 – Programação mensal da operação elétrica;
- (g) atualização dos limites de transmissão em função de indisponibilidades individuais de equipamentos, conforme Submódulo 3.1, Submódulo 3.3 e Submódulo 4.1;
- (h) casos de referência de acordo com o ciclo de planejamento da operação elétrica temporalmente mais ajustado ao cronograma do estudo de otimização de controladores, conforme Submódulo 3.1, Submódulo 3.3, Submódulo 4.1 e Submódulo 4.2 – Programação de intervenções em instalações da Rede de Operação;
- (i) informações necessárias para a realização do planejamento da operação elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), conforme anexo do Submódulo 3.3;
- (j) práticas operacionais vigentes, conforme Submódulo 5.12 – Instruções de Operação;
- (k) níveis de curto-circuito do sistema para o horizonte do estudo, conforme Submódulo 3.12 – Estudos de curto-circuito;
- (l) banco de dados de Sistemas Especiais de Proteção (SEP), com diagramas unifilares lógicos, para orientação das simulações do comportamento do sistema considerando a atuação de SEP, conforme Submódulo 7.5 – Implantação de Sistemas Especiais de Proteção;
- (m) registros de grandezas fasoriais para aferição dos modelos de componentes e verificação do desempenho de proteções sistêmicas relevantes, conforme Submódulo 7.10 – Implantação do sistema de registro de perturbações;
- (n) ajustes da proteção de caráter sistêmico, conforme Submódulo 7.6 – Implantação de proteções de caráter sistêmico;
- (o) versões atualizadas dos modelos computacionais para estudos elétricos utilizadas pelo ONS, conforme site do ONS e Submódulo 2.3;
- (p) diretrizes e subsídios provenientes dos resultados dos estudos pré-operacionais de instalações da Rede de Operação, conforme Submódulo 7.4 – Estudos pré-operacionais de integração de instalações da Rede de Operação;
- (q) dados e modelos de componentes validados de acordo com a validação de modelos de componentes e de dados para estudos elétricos, conforme Submódulo 3.9 – Validação de dados e de modelos de componentes para estudos elétricos; e
- (r) critérios a considerar na execução e na análise das simulações do desempenho elétrico do sistema, conforme Submódulo 2.3.

1.2.2. O ONS consolida os dados coletados e os disponibiliza aos agentes de operação.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

1.2.3. Os agentes de operação identificam incorreções nos dados e informações fornecidas e comunicam ao ONS para retificação do dado, caso necessário.

### 1.3. Estudos de desempenho do sistema sob pequenas perturbações

1.3.1. O ONS analisa a estabilidade do sistema sob pequenas perturbações, observando os amortecimentos das oscilações impostas por essas perturbações no sistema para diferentes configurações e condições operativas da rede.

1.3.2. O ONS realiza testes individualizados para os ajustes dos novos controladores ou daqueles em operação, com o objetivo de avaliar o seu desempenho.

1.3.3. O ONS analisa o desempenho do sistema para as condições de carga, de geração e de configuração de rede que melhor caracterizem problemas nos ajustes dos controladores.

1.3.4. O ONS analisa outros cenários representativos que se façam necessários, de forma a avaliar a robustez dos ajustes obtidos por meio dos estudos de otimização e garantir desempenho adequado dos controladores.

### 1.4. Estudos de desempenho do sistema sob grandes perturbações

1.4.1. O ONS analisa a estabilidade do sistema sob grandes perturbações, de forma a destacar os benefícios dos novos ajustes e/ou reguladores propostos em relação ao desempenho anterior.

1.4.2. O ONS avalia o desempenho dinâmico do sistema, considerando a rede completa e diferentes condições operativas para comparação com o desempenho anterior.

1.4.3. O ONS avalia o desempenho dinâmico do sistema para situações de contingência.

1.4.4. O ONS realiza os estudos com enfoque nos aspectos de desempenho dinâmico do sistema, com o objetivo de avaliar os efeitos dos novos ajustes ou dos novos controladores, bem como examinar os efeitos localizados que possam ser limitantes para a plena utilização da rede.

1.4.5. O ONS considera os Sistemas Especiais de Proteção (SEP) existentes, bem como as possíveis modificações ou a necessidade de novos sistemas.

### 1.5. Elaboração de relatório

1.5.1. O ONS elabora o Relatório de Estudos de Otimização de Controladores Sistêmicos que contém:

- (a) definição da necessidade de reajustes em equipamentos de controle existentes;
- (b) definição da necessidade de novos equipamentos de controle;
- (c) determinação da necessidade de modernização de controladores; e
- (d) definição de procedimentos operativos para a realização de testes de comissionamento de novos controladores e de ajustes de controladores existentes.

1.5.2. Os estudos de otimização de controladores podem ser incorporados ao Relatório de Estudo Pré-Operacional, descrito no Submódulo 7.4.

1.5.3. Os agentes de operação executam o comissionamento e os ensaios dos novos controladores, solicitados pelo ONS, bem como os ensaios de controladores em operação, respeitando a sistemática e as responsabilidades estabelecidas no Submódulo 7.4.

1.5.4. Os agentes de operação estabelecem, em conjunto com o ONS, o processo de acompanhamento de comissionamento e de ensaios em controladores novos e existentes, quando solicitados pelo ONS, respeitando a sistemática e as responsabilidades estabelecidas no Submódulo 7.4.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

## 2. ESTUDOS DE RECOMPOSIÇÃO DO SISTEMA

### 2.1. Contexto e abrangência dos estudos

2.1.1. O ONS realiza estudos de recomposição do sistema para definição de medidas que agilizem o restabelecimento do sistema após grandes perturbações, no âmbito do planejamento e da programação da operação.

2.1.2. O ONS realiza os estudos de recomposição do sistema quando há alterações na topologia da rede, alterações nas filosofias de recomposição do sistema, estudos pré-operacionais ou providências do Relatório de Análise de Perturbações (RAP).

2.1.3. O ONS desenvolve simulações e análises dos estudos para segurança operacional elétrica de acordo com as premissas, critérios e metodologias estabelecidas no Submódulo 2.3.

2.1.4. O ONS realiza os estudos de recomposição do sistema com a utilização de programas computacionais e modelos para análise de redes em regime permanente, de estabilidade eletromecânica e de transitórios eletromagnéticos, conforme descrito no Submódulo 2.3.

2.1.5. O agente de operação realiza simulações e análises de regime permanente, de estabilidade eletromecânica, de transitórios eletromagnéticos e outras que se façam necessárias para avaliar os impactos da nova instalação no desempenho, disponibilidade, proteção, operação e manutenção das instalações sob sua responsabilidade.

2.1.6. O ONS realiza os estudos de recomposição do sistema que abrangem:

- (a) filosofia básica do processo de recomposição e suas diretrizes gerais;
- (b) diretrizes para que essa filosofia seja aplicada com sucesso e;
- (c) processos de recomposição com a descrição precisa de suas etapas nas diversas áreas envolvidas.

2.1.7. O ONS define e revisa constantemente a filosofia e as medidas adotadas nos estudos de recomposição do sistema, no qual considera os seguintes aspectos:

- (a) acompanhamento do equilíbrio entre carga e geração das áreas de autorrestabelecimento das usinas que fazem parte da malha principal do SIN;
- (b) definição dos limites de tensão e disponibilização de blocos de carga em patamares seguros;
- (c) acompanhamento da entrada em operação de novos equipamentos, de novas instalações, ou mudança de configuração de uma instalação, inclusive recapacitações que interfiram no processo de recomposição;
- (d) previsão, além do processo prioritário de recomposição, de alternativas para cobrir situações de indisponibilidades de equipamentos que comprometam o restabelecimento das áreas de recomposição;
- (e) retirada de operação de equipamentos que fazem parte do processo de recomposição; e
- (f) revisão de procedimentos operacionais em função de estudos feitos pelo ONS ou pelos agentes de operação, bem como de ampliações na Rede de Operação.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

2.1.8. O agente de operação propõe ao ONS a revisão do processo de recomposição em função de alteração de configuração operativa, entrada ou retirada de operação de equipamento ou instalação em sua área de atuação.

## 2.2. Coleta e consolidação dos dados

2.2.1. O ONS obtém os seguintes dados necessários para realização dos estudos de recomposição do sistema:

- (a) indicadores de desempenho, conforme Módulo 9;
- (b) requisitos mínimos para as instalações de transmissão, conforme Módulo 2;
- (c) requisitos técnicos para o acesso às instalações de transmissão, conforme Submódulo 2.10;
- (d) análise do desempenho do sistema elétrico, previsão de carga própria, cronograma de entrada em operação de novas obras e análises das consequências de atrasos em obras programadas, conforme Submódulo 3.3;
- (e) práticas operacionais vigentes, conforme Submódulo 5.12;
- (f) casos de referência de acordo com o ciclo de planejamento da operação elétrica temporalmente mais ajustado ao cronograma do estudo, conforme Submódulo 3.3, Submódulo 4.1 e Submódulo 4.2;
- (g) informações necessárias para a realização do planejamento da operação elétrica do SIN, conforme anexo do Submódulo 3.3;
- (h) dados estatísticos e índices de desempenho de atuação das proteções, conforme Submódulo 6.12 – Análise estatística de desligamentos forçados e de desempenho dos sistemas de proteção;
- (i) ajustes da proteção de caráter sistêmico, conforme Submódulo 7.6;
- (j) versões atualizadas dos modelos computacionais para estudos elétricos utilizadas pelo ONS, conforme site do ONS e Submódulo 2.3;
- (k) dados e modelos de componentes consolidados de acordo com a validação de dados e modelos de componentes para estudos elétricos, conforme Submódulo 3.9; e
- (l) critérios a considerar na execução e na análise das simulações de desempenho elétrico do sistema, conforme Submódulo 2.3.

2.2.2. O ONS consolida os dados coletados e os disponibiliza aos agentes de operação.

2.2.3. Os agentes de operação identificam incorreções nos dados e informações fornecidas e comunicam ao ONS para retificação do dado, caso necessário.

## 2.3. Estudos de regime permanente

2.3.1. O ONS realiza estudos de regime permanente para definir os patamares das cargas prioritárias a serem recompostas de forma ágil e segura em áreas geoeletricas, criadas a partir das usinas de autorrestabelecimento e das configurações mínimas de rede, o que garante que as grandezas elétricas não ultrapassem os limites de tensão especificados para os equipamentos. Nos estudos, os limites de todos os equipamentos são respeitados, tais como os limites de geração ou absorção de potência reativa das máquinas e dos compensadores síncronos.

2.3.2. O ONS realiza os estudos de regime permanente em consonância com a filosofia estabelecida para a recomposição, seja ela fluente ou coordenada.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

## 2.4. Estudos de estabilidade eletromecânica

2.4.1. O ONS realiza os estudos de estabilidade eletromecânica para prevenir a ocorrência de perturbações eletromecânicas e de sobretensões dinâmicas que possam representar perigo para a integridade das máquinas síncronas e dos demais equipamentos.

## 2.5. Estudos de transitórios eletromagnéticos

2.5.1. O ONS realiza os estudos de transitórios eletromagnéticos de forma a:

- (a) verificar se as configurações definidas pelos estudos de regime permanente e de estabilidade eletromecânica estão adequadas, para que os surtos de manobra se mantenham em níveis iguais ou inferiores à suportabilidade dos equipamentos relacionada às sobretensões, sobrecorrentes e capacidade de energia;
- (b) considerar situações não previstas nas fases de planejamento da expansão e de projeto do sistema de acordo com as necessidades operacionais impostas;
- (c) reavaliar situações já previstas, mas com a utilização de dados mais recentes do sistema elétrico e dos equipamentos;
- (d) reavaliar a adequação dos dispositivos de proteção sistêmica existentes, tendo em vista a mudança da topologia do sistema elétrico;
- (e) analisar ocorrências e obter soluções ou medidas de prevenção para detectar se há equipamentos superados ou com funcionamento inadequado;
- (f) analisar a conformidade dos SEP existentes; e
- (g) indicar aos agentes de operação as grandezas elétricas relevantes para reavaliação dos ajustes das proteções de equipamentos em função de mudança da topologia do sistema elétrico.

## 2.6. Elaboração de relatório

2.6.1. O ONS elabora o Relatório de Estudos de Recomposição do Sistema que contém:

- (a) diretrizes operativas para recomposição do sistema;
- (b) definição da necessidade de revisão ou de adequação de ajustes em equipamentos de controle;
- (c) definição de novas proteções sistêmicas ou revisão das existentes; e
- (d) adequação dos SEP ou revisão dos SEP existentes.

2.6.2. O ONS estabelece as diretrizes operativas para a elaboração ou alteração das instruções de operação do processo de recomposição do sistema.

## 3. ESTUDOS DE RESERVA DE POTÊNCIA OPERATIVA

### 3.1. Contexto e abrangência dos estudos

3.1.1. O ONS desenvolve simulações e análises dos estudos para segurança operacional elétrica de acordo com as premissas, critérios e metodologias estabelecidas no Submódulo 2.3.



Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

3.1.2. O ONS realiza os estudos de reserva de potência operativa com a utilização de programas computacionais que incorporam os modelos para cálculo da reserva de potência girante probabilística, conforme descrito no Submódulo 2.3.

3.1.3. O ONS quantifica a reserva de potência operativa global e suas parcelas e define a alocação mais conveniente da reserva de potência, conforme critérios estabelecidos no Submódulo 2.3.

3.1.4. O ONS avalia o risco de não atendimento à carga adotado como referência nos estudos de quantificação da reserva de potência por meios probabilísticos.

3.1.5. O ONS analisa o comportamento da frequência do sistema e dos desvios de intercâmbio das áreas de controle da Rede de Operação com a finalidade de aferir a adequação dos critérios de quantificação e alocação da reserva de potência operativa.

### 3.2. Coleta e consolidação dos dados

3.2.1. O ONS obtém os seguintes dados necessários para a realização dos estudos de reserva de potência operativa:

- (a) previsão de carga de demanda máxima integralizada e instantânea, conforme Submódulo 3.5 – Consolidação da previsão de carga para planejamento da operação eletroenergética, em função do horizonte do estudo e da periodicidade da previsão;
- (b) análise do desempenho do sistema elétrico, previsão de carga, cronograma de entrada em operação de novas obras e análise das consequências de atrasos em obras programadas, conforme Submódulo 3.3;
- (c) casos de referência ajustados ao ciclo de planejamento da operação elétrica, conforme Submódulo 3.3, Submódulo 4.1 e Submódulo 4.2;
- (d) informações necessárias à realização do planejamento da operação elétrica, conforme anexo do Submódulo 3.3.
- (e) versões atualizadas dos modelos computacionais para estudos elétricos utilizadas pelo ONS, conforme site do ONS e Submódulo 2.3; e
- (f) critérios a serem considerados na execução e análise das simulações, conforme Submódulo 2.3.

3.2.2. O ONS consolida os dados coletados e os disponibiliza aos agentes de operação.

3.2.3. Os agentes de operação identificam incorreções nos dados e informações fornecidas e comunicam ao ONS para retificação do dado, caso necessário.

### 3.3. Elaboração de relatório

3.3.1. O ONS elabora o Relatório de Cálculo Anual da Reserva de Potência Operativa que contém:

- (a) diretrizes para a quantificação e alocação da reserva de potência operativa do SIN;
- (b) valor do risco de não atendimento à carga utilizado nos estudos;
- (c) critérios adotados;
- (d) subsídios para o tratamento dos aspectos comerciais da reserva de potência operativa;
- (e) avaliação da eficácia dos critérios de quantificação e de alocação da reserva de potência operativa; e
- (f) análises elaboradas para tomadas de decisão.

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Estudos para segurança operacional elétrica	3.10	Operacional	2022.10	18/10/2022

## 4. ESTUDOS DE CONTROLE CARGA-FREQUÊNCIA

### 4.1. Contexto e abrangência dos estudos

4.1.1. O ONS realiza os estudos do controle carga-frequência quando há indicação de desempenho inadequado do sistema, alteração da topologia da rede ou entrada em operação de instalações que afetem o desempenho da Rede de Operação.

4.1.2. O ONS determina, em conjunto com os agentes de operação, a parametrização dos controladores locais relacionados ao CAG.

4.1.3. O ONS estabelece, em conjunto com os agentes de operação, os impactos, manobras e contingências mais relevantes a serem simulados.

4.1.4. O ONS desenvolve simulações e análises dos estudos para segurança operacional elétrica de acordo com as premissas, critérios e metodologias estabelecidas no Submódulo 2.3.

4.1.5. O ONS realiza os estudos de controle carga-frequência com a utilização de programas computacionais e modelos para análise de redes em regime permanente e de estabilidade eletromecânica, conforme descrito no Submódulo 2.3.

4.1.6. O ONS especifica funcionalmente o software dos CAG dos diversos centros de operação designados pelo ONS.

4.1.7. O ONS analisa o comportamento da frequência do sistema e dos desvios de intercâmbio das áreas de controle da Rede de Operação para aferir a eficácia do CAG e a adequação das estratégias de controle e de alocação da reserva de potência operativa adotadas.

4.1.8. O ONS elabora, quando necessário, simulações e testes sistêmicos para a verificação de desvios e/ou oscilações de frequência e intercâmbio que, não tendo sido previstos, foram observados nas análises de perturbações.

4.1.9. O ONS elabora as diretrizes operativas para a operação em CAG.

### 4.2. Coleta e consolidação dos dados

4.2.1. O ONS obtém os seguintes dados necessários para a realização dos estudos de controle carga-frequência:

- (a) indicadores de desempenho, conforme Módulo 9;
- (b) requisitos mínimos para instalações de transmissão, conforme Módulo 2;
- (c) Parecer de Acesso com a definição das condições de acesso, conforme Submódulo 7.1;
- (d) informações técnicas sobre o acesso e especificação detalhada dos equipamentos e instalações para conexão de nova instalação, conforme Submódulo 7.1;
- (e) requisitos técnicos para conexão às instalações de transmissão, conforme Submódulo 2.10;
- (f) casos de referência ajustados ao ciclo de planejamento da operação elétrica e ao cronograma da nova instalação, conforme Submódulo 3.3, Submódulo 4.1 e Submódulo 4.2;
- (g) informações necessárias à realização do planejamento da operação elétrica, conforme Submódulo 3.3 e Submódulo 4.1;
- (h) práticas operacionais vigentes, conforme Submódulo 5.12;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Estudos para segurança operacional elétrica</b>	<b>3.10</b>	<b>Operacional</b>	2022.10	18/10/2022

- (i) registros de perturbações de longa duração para aferição dos modelos de componentes e verificação do desempenho de proteções sistêmicas relevantes, conforme Submódulo 7.10;
- (j) ajustes da proteção de caráter sistêmico, conforme Submódulo 7.6;
- (k) versões atualizadas das ferramentas computacionais para estudos elétricos utilizadas pelo ONS, conforme site do ONS e Submódulo 2.3;
- (l) dados e modelos de componentes consolidados de acordo com a validação de dados e modelos de componentes para estudos elétricos, conforme Submódulo 3.9;
- (m) Relatório de Análise de Perturbações (RAP), conforme Submódulo 6.3 – Análise de perturbação; e
- (n) critérios a serem considerados na execução e na análise das simulações do desempenho elétrico do sistema, conforme Submódulo 2.3.

4.2.2. O ONS consolida os dados coletados e os disponibiliza aos agentes de operação.

4.2.3. Os agentes de operação identificam incorreções nos dados e informações fornecidas e comunicam ao ONS para retificação do dado, caso necessário.

### 4.3. Elaboração de relatório

4.3.1. O ONS elabora o Relatório do Estudo de Controle Carga-Frequência e o Relatório de Requisitos de Medição e Controle do Controle Automático de Geração para Expansão do Sistema que contém:

- (a) avaliação do desempenho dos CAG;
- (b) modificações, quando houver, nos parâmetros e na funcionalidade dos reguladores de velocidade, dos CAG e dos controles conjuntos de potência ativa;
- (c) definição da melhor estratégia de controle carga-frequência, revisão dos parâmetros de controle e otimização da alocação da reserva de potência operativa;
- (d) diretrizes operativas para a elaboração de instruções de operação do ONS relativas ao controle carga-frequência;
- (e) requisitos, definidos pelo ONS, para a participação de novas usinas no CAG;
- (f) descrição dos recursos de comunicação necessários para integrar as usinas participantes do CAG aos centros de operação designados pelo ONS;
- (g) especificação de registradores adequados para o monitoramento dos fenômenos de longa duração característicos do controle carga-frequência; e
- (h) diretrizes para testes de equipamentos de CAG.

## 5. DISPONIBILIZAÇÃO DOS RELATÓRIOS E ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS PROPOSTAS

5.1. O ONS elabora e disponibiliza aos agentes de operação os produtos dos estudos para segurança operacional elétrica listados a seguir:

- (a) Relatório de Estudos de Otimização de Controladores Sistêmicos;
- (b) Relatório de Estudos de Recomposição do Sistema;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Estudos para segurança operacional elétrica</b>	<b>3.10</b>	<b>Operacional</b>	2022.10	18/10/2022

- (c) Relatório de Cálculo Anual da Reserva de Potência Operativa;
- (d) Relatório de Estudo do Controle Carga-Frequência; e
- (e) Relatório de Requisitos de Medição e Controle do Controle Automático de Geração para Expansão do Sistema.

5.2. O ONS acompanha a efetividade da implantação das medidas propostas nos relatórios a seguir, com o objetivo de reduzir ou eliminar eventuais discordâncias entre o desempenho real e o simulado.

- (a) Relatório de Estudos de Otimização de Controladores Sistêmico;
- (b) Relatório de Estudos de Recomposição do Sistema; e
- (c) Relatório de Estudo do Controle Carga-Frequência.

5.3. O ONS acompanha a efetividade da implantação das medidas propostas no Relatório de Cálculo Anual da Reserva de Potência Operativa no intuito de aprimorar os critérios e a metodologia adotados para quantificação do montante e para alocação da reserva de potência operativa.

## 6. REFERÊNCIAS

6.1. Não há referências neste documento.

## 7. ANEXOS

7.1. Não há anexos neste documento.