



## ***Submódulo 23.2***

# ***Crítérios para a Definição das Redes do Sistema Elétrico Interligado***

<b>Rev. N.º</b>	<b>Motivo da Revisão</b>	<b>Data de Aprovação pelo CA</b>	<b>Data e Instrumento de Aprovação pela ANEEL</b>
0	Este documento foi motivado pela criação do Operador Nacional do Sistema Elétrico.	09/10/2000	
1	Adequação a Resolução n.º 140/02-/ANEEL de 25/03/2002	09/05/2002	24/12/2002 Resolução n.º 791/02

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

<b>1 OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>2 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>3 ABRANGÊNCIAS E RESPONSABILIDADES</b> .....	<b>3</b>
3.1 Agentes Envolvidos .....	3
<b>4 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>5 CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS INSTALAÇÕES QUE COMPÕEM A REDE COMPLEMENTAR, A REDE DE SUPERVISÃO E A REDE DE SIMULAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
5.1 Considerações Básicas .....	4
5.2 Rede Complementar.....	5
5.3 Rede de Supervisão .....	5
5.4 Rede de Simulação .....	6
<b>6 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE INSTALAÇÕES CRÍTICAS NA REDE DE OPERAÇÃO</b> <b>6</b>	
6.1 Considerações Básicas .....	6
6.2 Critérios para Identificação das Instalações Críticas (Subestações, Linhas de Transmissão e Usinas) .....	7

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

## 1 OBJETIVOS

1.1 Este Submódulo tem por objetivo apresentar diretrizes para a definição das instalações que compõem as redes do sistema elétrico interligado (SIN), a serem adotadas pelo ONS no controle da operação em tempo real, na supervisão da operação, nos estudos de programação e planejamento da operação e nos estudos para proposição de ampliações e reforços em instalações da Rede Básica.

1.2 Também é objeto desse submódulo a definição de critérios para a identificação das instalações críticas da Rede de Operação. Tais instalações terão um acompanhamento diferenciado da manutenção (Módulo 16), bem como cuidados especiais na sua operação (Módulo 10).

## 2 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO

2.1 No item 1:

- (a) Inclusão do item 1.2: “Também é objeto desse submódulo a definição de critérios para a identificação das instalações críticas da Rede de Operação. Tais instalações terão um acompanhamento diferenciado da manutenção (Módulo 16), bem como cuidados especiais na sua operação (Módulo 10).”.

2.2 No item 6:

- (a) Alteração, em todo item 6, nos critérios para determinação das instalações críticas da Rede de Operação.

## 3 ABRANGÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

### 3.1 Agentes Envolvidos

3.1.1 Os seguintes agentes têm responsabilidades relativas a este submódulo dos Procedimentos de Rede:

- (a) Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS);
- (b) Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE);
- (c) Agentes de Transmissão;
- (d) Todos os Usuários da Rede Básica, incluindo:
  - (1) Agentes de Geração detentores de centrais geradoras centralmente despachadas;
  - (2) Agentes de Distribuição;
  - (3) Consumidores Livres;
- (e) Agentes de Geração detentores de concessão ou autorização de centrais geradoras que, embora não estejam conectadas à Rede Básica e não sejam centralmente despachadas, possam de algum modo afetar os padrões de desempenho da Rede Básica;
- (f) Agentes detentores de autorização para interligações internacionais.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

#### 4 INTRODUÇÃO

4.1 Com o objetivo de permitir que o ONS cumpra suas atribuições conferidas pela Lei 9.648 de 27 de maio de 1998 e atenda ao estabelecido no MPO (Módulo 10 dos Procedimentos de Rede), foram conceituadas as seguintes Redes:

- (a) Rede Básica - Rede definida de acordo com os critérios estabelecidos pela ANEEL.
- (b) Rede Complementar - Conjunto de instalações não integrantes da Rede Básica, porém com influência significativa na operação daquela rede. A composição da Rede Complementar será periodicamente atualizada, em função da evolução do sistema elétrico.
- (c) Rede de Operação - União da Rede Básica, Rede Complementar e Usinas submetidas ao despacho centralizado.
- (d) Rede de Supervisão - Rede de operação e outras instalações cuja monitoração via sistema de supervisão é necessária para a tomada de decisões em tempo real, pelo ONS, relativas à Rede de Operação.
- (e) Rede de Simulação - Rede composta pelas instalações integrantes da Rede de Supervisão, acrescida de outras instalações que devam ser individualizadas na modelagem do sistema para estudos do ONS, porque sua representação por modelos equivalentes levaria a imprecisões significativas de resultados ou porque a operação dessas instalações deva ser coordenada com a de instalações da Rede de Operação.

#### 5 CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS INSTALAÇÕES QUE COMPÕEM A REDE COMPLEMENTAR, A REDE DE SUPERVISÃO E A REDE DE SIMULAÇÃO

##### 5.1 Considerações Básicas

5.1.1 As composições das redes de operação e de simulação são definidas a partir de simulações realizadas pelo ONS, em conjunto com os Agentes, utilizando um modelo da rede para estudos de fluxo de potência, denominado "caso com rede completa", onde estejam representados, no mínimo:

- (a) As instalações integrantes da Rede Básica, com todas as subestações, usinas e consumidores que estejam a elas diretamente conectados;
- (b) As linhas de transmissão não integrantes da Rede Básica em tensão igual ou superior a 230kV;
- (c) As subestações não integrantes da Rede Básica com pelo menos um pátio em tensão igual ou superior a 230kV;
- (d) As usinas submetidas ao despacho centralizado, conceito este definido no Módulo 7 – Planejamento da Operação Energética, e as instalações de transmissão que interligam essas usinas ao sistema;
- (e) Instalações em tensão igual ou superior a 138 kV através das quais sejam fechados anéis entre duas ou mais subestações da Rede Básica, sempre que esses anéis operem normalmente ou eventualmente fechados.

5.1.2 Os Agentes devem informar ao ONS qualquer alteração de parâmetros e de configuração que modifique o modelo elétrico adotado na configuração para estudos de fluxo de potência acima descrita.

5.1.3 As definições das Redes Complementar, de Supervisão e de Simulação devem ser revistas toda a vez que a definição da Rede Básica for alterada.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

5.1.4 A cada reavaliação/revisão das Redes Complementar, de Supervisão e de Simulação, o ONS solicitará aos Agentes a atualização do modelo elétrico para o caso com rede completa.

## **5.2 Rede Complementar**

5.2.1 A Rede Complementar é formada pelas instalações não pertencentes à Rede Básica que afetam significativamente esta última.

5.2.2 As instalações que integram a Rede Complementar são definidas pela simulação de todas as contingências simples em equipamentos que não pertencem à Rede Básica, utilizando o caso de rede completa.

5.2.3 Uma instalação integrará a Rede Complementar quando sua contingência levar a variações significativas de carregamento em alguma linha de transmissão ou transformador ou variações significativas de tensão em barramento integrante da Rede Básica.

5.2.4 Uma variação de grandeza elétrica é dita significativa se for superior às seguintes tolerâncias:

- (a) valor absoluto da variação de tensão nos barramentos da Rede Básica superior a 2% (se esta variação estiver compreendida na faixa de 1,5% a 3%, a inclusão da instalação na Rede Complementar será avaliada pelo ONS e o Agente proprietário da mesma);
- (b) valor absoluto da variação de potência ativa nos circuitos da Rede Básica superior a 15 MW ou 5% da capacidade nominal do circuito (se esta variação estiver compreendida na faixa de 10 a 20 MW ou 4% a 06%, a inclusão da instalação na Rede Complementar será avaliada pelo ONS e o Agente proprietário da mesma).

5.2.5 Não são simuladas contingências que impliquem abertura de circuitos radiais à Rede Básica que estejam representados no caso com rede completa. Esses circuitos integrarão a Rede Complementar apenas nos casos em que interligarem ao sistema usinas submetidas ao despacho centralizado, conceito este definido no Módulo 7 – Planejamento da Operação Energética.

## **5.3 Rede de Supervisão**

5.3.1 Os equipamentos/instalações que compõem a Rede de Supervisão devem ser todos aqueles pertencentes à Rede de Operação (Rede Básica, Rede Complementar e Usinas com despacho centralizado) e demais equipamentos ou instalações cuja observabilidade seja necessária à tomada de decisões em tempo real pelo ONS e à análise dos fenômenos observados em instalações da Rede de Operação, devendo:

- (a) Garantir que o sistema supervisionado forme, em condições normais de operação, uma única ilha elétrica observável, considerando todas as usinas com despacho centralizado, viabilizando uma modelagem do sistema elétrico que permita:
  - (1) Aos Centros do ONS, tanto ao Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS, quanto aos Centros de 2o nível (COSR/COS):
    - (i) O processamento das funções avançadas de tempo real;
    - (ii) A realização de estudos elétricos que podem abranger todo o Sistema Elétrico Brasileiro ou partes dele;
- (b) Permitir aos sistemas de supervisão e controle dos Centros do ONS suprir os dados necessários à modelagem do sistema para a realização dos diferentes estudos de planejamento, programação e análise da operação;
- (c) Manter a observabilidade e controlabilidade do sistema em caso de eventuais perdas de medidas.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

#### **5.4 Rede de Simulação**

5.4.1 A Rede de Simulação é composta pelo conjunto de instalações integrantes da Rede de Supervisão, acrescido de outras instalações que, apesar de não serem objeto de supervisão em tempo real, devam estar representadas na base de dados adotada nos estudos do ONS.

5.4.2 A definição da Rede de Simulação deve ser feita após a identificação da Rede Complementar e da Rede de Supervisão.

5.4.3 A Rede de Simulação é definida como a rede de dimensões mínimas que atenda aos seguintes objetivos:

- (a) Permita reproduzir com a precisão requerida, nos diferentes estudos, o comportamento da Rede de Operação;
- (b) Permita ao ONS prever problemas operativos em instalações não integrantes da Rede de Operação, que possam ocorrer em função de manobras naquela rede, que não possam ser caracterizados pelas condições nas barras de fronteira.

5.4.4 As instalações que, mesmo não pertencendo à Rede de Supervisão, devem integrar a Rede de Simulação, são definidas pelos critérios descritos a seguir.

5.4.5 Primeiro critério: são simuladas todas as contingências simples em equipamentos não integrantes da Rede de Operação. Uma instalação integrará a Rede de Simulação quando sua contingência levar a variações significativas de carregamento em alguma linha de transmissão ou transformador ou variações significativas de tensão em algum barramento integrante da Rede de Operação.

5.4.6 A variação de uma grandeza elétrica será considerada significativa se for superior às seguintes tolerâncias:

- (c) valor absoluto da variação de tensão nos barramentos da Rede de Operação superior a 2% (se esta variação estiver compreendida na faixa de 1,5% a 3%, a inclusão da instalação na Rede Complementar será avaliada pelo ONS e o Agente proprietário da mesma);
- (d) valor absoluto da variação de potência ativa nos circuitos da Rede de Operação superior 10 MW ou 5% de sua capacidade nominal (se esta variação estiver compreendida na faixa de 5 a 15 MW ou 4% a 6%, a inclusão da instalação na Rede Complementar será avaliada pelo ONS e o Agente proprietário da mesma).

5.4.7 Segundo critério: são simuladas todas as contingências simples em equipamentos integrantes da Rede de Operação. Uma linha de transmissão ou um transformador (e, conseqüentemente, suas barras terminais) integrarão a Rede de Simulação quando, para alguma dessas contingências, apresentar variação de carregamento superior a 20% de sua capacidade nominal. Essa tolerância poderá ser inferior, em casos específicos, a critério dos Agentes proprietários das instalações.

5.4.8 Terceiro critério: devem integrar a Rede de Simulação todas as instalações de transmissão que interliguem ao sistema usinas submetidas ao despacho centralizado, conceito este definido no Módulo 7 – Planejamento da Operação Energética.

## **6 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE INSTALAÇÕES CRÍTICAS NA REDE DE OPERAÇÃO**

### **6.1 Considerações Básicas**

6.1.1 Em função das diferentes características de arranjo físico, equipamentos e sistemas de controle e proteção, bem como da topologia da rede, as instalações de transmissão e geração da

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DAS REDES DO SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO</b>	<b>23.2</b>	<b>1</b>	<b>24/12/2002</b>

Rede de Operação possuem diferentes graus de risco de sofrerem desligamentos intempestivos, com diferentes conseqüências para o atendimento de energia aos consumidores.

6.1.2 Desta forma, tratamento especial, entendido como acompanhamento diferenciado de manutenção e cuidados especiais na operação, deve ser dado para instalações denominadas “críticas”, que em desligamentos intempestivos, provoquem grande impacto no desempenho de uma área da Rede de Operação (interrupção de carga, restrições ao controle de tensão, variação acentuada de tensão ou oscilação sistêmica).

6.1.3 A relação das instalações críticas é elaborada e atualizada através de estudos baseados nos critérios estabelecidos no item 6.2 abaixo.

## **6.2 Critérios para Identificação das Instalações Críticas (Subestações, Linhas de Transmissão e Usinas)**

6.2.1 São consideradas instalações críticas da Rede de Operação aquelas que atendam pelo menos a um dos critérios descritos a seguir.

- (a) Quando o desligamento intempestivo da instalação ou parte dela provoque instabilidade sistêmica de potência, frequência ou tensão numa Região Geográfica (Norte, Nordeste, Sul e Sudeste / Centro-Oeste), conforme critérios do Submódulo 23.3;
- (b) Quando o desligamento intempestivo da instalação ou parte dela provoque interrupção de carga numa Região Geográfica (Norte, Nordeste, Sul e Sudeste / Centro-Oeste), superior a 30%, ou em Unidade da Federação, superior a 70%;
- (c) Quando o desligamento intempestivo da instalação ou parte dela provoque restrição de transferência de energia entre Regiões Geográficas superior a 50%;
- (d) Façam parte de corredores de recomposição (descritos nas Instruções de Operação), pertencentes à Rede Básica ou Usinas submetidas ao despacho centralizado, que possam impedir o restabelecimento de carga da mesma ordem dos limites mencionados nos itens 6.2.1 (b) e (c).

6.2.2 Outras instalações, que não atendam a nenhum dos critérios acima descritos, poderão ser classificadas como críticas, a partir de estudos específicos pelo ONS em consenso com os agentes envolvidos.