

## ***Submódulo 18.2***

# ***Relação dos sistemas e modelos computacionais***

<b>Rev. Nº.</b>	<b>Motivo da revisão</b>	<b>Data e instrumento de aprovação pela ANEEL</b>
1.0	Versão decorrente da Audiência Pública nº 049/2008, submetida para aprovação em caráter definitivo pela ANEEL.	05/08/2009 Resolução Normativa nº 372/09
2016.12	Versão decorrente da Audiência Pública nº 020/2015.	16/12/16 Resolução Normativa nº 756/16

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>3 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>4 SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS .....</b>	<b>3</b>
4.1 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS ENERGÉTICOS .....	3
4.2 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS ELÉTRICOS .....	5
4.3 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DA PREVISÃO DE CARGA .....	11
4.4 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS DE HIDROLOGIA .....	13
4.5 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA PROGRAMAÇÃO DIÁRIA ELETROENERGÉTICA .....	18
4.6 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA OPERAÇÃO EM TEMPO REAL .....	18
4.7 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA NORMATIZAÇÃO, PRÉ-OPERAÇÃO E PÓS-OPERAÇÃO .....	20
4.8 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO .....	24
4.9 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA A ADMINISTRAÇÃO DOS SERVIÇOS, CONEXÃO E USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO .....	24
4.10 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES .....	26
4.11 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DE MODELOS ENERGÉTICOS E HIDROLÓGICOS .....	26
4.12 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ACOMPANHAMENTO DE OBRAS E INTEGRAÇÃO DE INSTALAÇÕES .....	26
<b>5 CONDIÇÕES DE REPRODUTIBILIDADE .....</b>	<b>28</b>
<b>6 SUBMÓDULOS RELACIONADOS AOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS .....</b>	<b>28</b>

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

1.1 Os sistemas e modelos computacionais – as ferramentas computacionais – dão suporte às atividades descritas nos demais módulos dos Procedimentos de Rede. Neste submódulo, apresenta-se, com descrição sucinta, uma relação das ferramentas computacionais empregadas para:

- (a) estudos energéticos (4.1 ), elétricos (4.2 ) e de hidrologia (4.4 );
- (b) consolidação da previsão de carga (4.3 );
- (c) programação diária eletroenergética (4.5);
- (d) operação em tempo real (4.6 );
- (e) normatização, pré-operação e pós-operação (4.7 );
- (f) acompanhamento da manutenção (4.8 );
- (g) administração dos serviços, conexão e uso do sistema de transmissão (4.9 );
- (h) avaliação de desempenho dos serviços de telecomunicações (4.10 );
- (i) integração de modelos energéticos e hidrológicos (4.11 ); e
- (j) acompanhamento de obras e integração de instalações (4.12 ).

1.2 A descrição completa das ferramentas computacionais está disponível na documentação referente a cada uma delas.

## **2 OBJETIVO**

2.1 O objetivo deste submódulo é apresentar o rol de ferramentas computacionais utilizadas no âmbito dos Procedimentos de Rede e suas funcionalidades, para tornar possível a associação de cada ferramenta a uma denominação de referência pela qual essa ferramenta é citada nos demais módulos dos Procedimentos de Rede.

## **3 ALTERAÇÕES DESTA REVISÃO**

3.1 As alterações neste submódulo consistem de melhoria do texto e da atualização das ferramentas computacionais utilizadas no âmbito dos Procedimentos de Rede.

## **4 SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS**

### **4.1 Ferramentas computacionais para estudos energéticos**

#### **4.1.1 NEWAVE**

4.1.1.1 Denominação de referência: Modelo para otimização hidrotérmica para subsistemas equivalentes interligados.

4.1.1.2 Propriedade: Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL.

4.1.1.3 O NEWAVE é uma ferramenta de planejamento energético da operação com representação agregada do parque hidroelétrico e cálculo da política de operação, baseado na técnica de Programação Dinâmica Dual Estocástica (PDDE). Esse modelo tem como objetivo determinar a estratégia de operação de médio prazo, de forma a minimizar o valor esperado do custo total de

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

operação ao longo do período de planejamento da operação; analisar as condições de atendimento energético no horizonte de médio prazo; informar as condições de fronteira por meio da função de custo futuro para o modelo de programação de curto prazo; e calcular os custos marginais de operação mensais para cada patamar de carga.

#### **4.1.2 SUISHI-O**

4.1.2.1 Denominação de referência: Modelo para simulação da operação energética a usinas individualizadas para subsistemas interligados.

4.1.2.2 Propriedade: CEPEL.

4.1.2.3 O SUISHI-O é um modelo para simulação da operação energética de sistemas hidrotérmicos interligados, em base mensal, no qual as usinas são representadas de forma individualizada. O SUISHI-O compreende quatro modos de simulação: dinâmica, estática, estática para cálculo de energia garantida e estática para cálculo de energia firme. Esse modelo permite a utilização de múltiplas séries hidrológicas, históricas ou sintéticas, e pauta-se pelas prioridades e faixas operativas. Os principais resultados do modelo são probabilidades de *déficit* de energia, custos marginais de operação, probabilidades de vertimentos, energias armazenadas e geração média em cada usina hidráulica.

#### **4.1.3 DECOMP**

4.1.3.1 Denominação de referência: Modelo para otimização da operação de curto prazo com base em usinas individualizadas.

4.1.3.2 Propriedade: CEPEL.

4.1.3.3 O DECOMP tem o objetivo de determinar a estratégia de operação de curto prazo que minimize o valor esperado do custo total de operação para o horizonte do planejamento anual da operação, considerando as usinas individualizadas que compõem os sistemas hidrotérmicos interligados. A obtenção dessa estratégia ótima de operação define, para cada patamar de carga, a geração de cada usina hidráulica e térmica, os intercâmbios entre os subsistemas e os contratos de importação e exportação de energia. O DECOMP representa as restrições físicas e operativas relativas a limites de turbinamento, conservação da água, defluência mínima, armazenamento, atendimento à demanda etc. A incerteza acerca das vazões afluentes aos diversos aproveitamentos do sistema é representada por meio de cenários hidrológicos. A metodologia empregada para a solução do problema é a PDDE. Os principais resultados do modelo são o balanço hidráulico, o balanço de geração, consumo das unidades elevatórias e os custos marginais de operação semanais e mensais, calculados por patamar de carga.

#### **4.1.4 SADEPE**

4.1.4.1 Denominação de referência: Sistema de aquisição de dados externos para o planejamento energético.

4.1.4.2 Propriedade: ONS.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

4.1.4.3 O SADEPE é responsável pela coleta de informações externas ao ONS, necessárias à elaboração do planejamento da operação energética. O sistema tem uma interface para a aquisição de informações e permite incorporar essas informações ao SIPPOEE, que executa os estudos e os modelos afins. Apresenta as seguintes funcionalidades básicas:

- (a) coleta: o sistema disponibiliza via Web, telas customizadas de acordo com os dados requisitados no Submódulo 7.2 *Planejamento anual da operação energética* aos agentes de geração, comercialização, importação e exportação, comercialização de Itaipu, à administração da Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e ao Ministério de Minas e Energia – MME;
- (b) controle de envio: o sistema estabelece prazos para o envio de informações a serem cumpridos pelos agentes citados no item 0(a) deste submódulo. O sistema bloqueia automaticamente o recebimento de informações fora do prazo estabelecido, porém as recebe a, quando as solicitações de extensão do prazo são aprovadas pelo ONS;
- (c) recibo de envio: comprovante do agente via Web;
- (d) preenchimento de telas a partir da recuperação das informações fornecidas na etapa anterior;
- (e) consistência e consolidação das informações enviadas pelos agentes citados no item (a).

#### **4.1.5 MONTADOR DECOMP**

4.1.5.1 Denominação de referência: Sistema de edição dos dados de entrada do modelo DECOMP.

4.1.5.2 Propriedade: ONS.

4.1.5.3 O Montador DECOMP é um ambiente que facilita o preenchimento e a validação dos campos de dados do Arquivo de Dados Gerais do sistema DECOMP. Dentre suas funcionalidades destacam-se: a importação e exportação de arquivo de dados gerais do DECOMP; a interface para edição de todas as informações previstas no arquivo de dados gerais do DECOMP; o cálculo automático de fator de manutenção para Manutenção Programada e uma rotina automatizada de revisão semanal.

## **4.2 Ferramentas computacionais para estudos elétricos**

### **4.2.1 ANAREDE**

4.2.1.1 Denominação de referência: Modelo para análise de redes em regime permanente.

4.2.1.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.1.3 O ANAREDE é um sistema integrado para a análise de regime permanente de sistemas elétricos de potência. Esse sistema pode ser utilizado para estudos tanto em ambiente de planejamento quanto de operação em tempo real. O ANAREDE é composto por uma interface gráfica com recursos do tipo menus, caixas de diálogo, planilhas e diagramas unifilares. Estão associadas ao programa ANAREDE duas ferramentas de pós-processamento de resultados que agilizam significativamente a análise de resultados das simulações: FormCepel e PlotCepel. A primeira permite a geração de tabelas personalizadas e tabelas de comparação definidas pelo usuário, além dos relatórios já existentes no ANAREDE. A segunda permite a visualização de curvas dos estudos de segurança de tensão e curvas de capacidade de geração de potência reativa das máquinas. O ANAREDE é constituído por dez programas computacionais desenvolvidos para realização de estudos em regime permanente:

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (a) programa de fluxo de potência: calcula o estado da rede elétrica para condições definidas de carga, geração e topologia do sistema e faz a representação completa de dispositivos de controle e limites. Os equipamentos da rede elétrica podem ser representados tanto por modelos equivalentes quanto por modelos individualizados. Neste último caso é possível alterar o estado operativo (Ligado ou Desligado) de cada equipamento do sistema;
- (b) programa de análise de contingências: calcula o fluxo de potência relativo a várias alterações que degradam o sistema em relação ao caso base. As análises podem ser feitas por meio da definição de dados de contingência ou da análise automática de contingências simples de circuitos (critério N-1);
- (c) programa de análise de sensibilidade de tensão: determina a taxa de variação de uma grandeza em relação a um parâmetro de referência para uma condição de regime permanente;
- (d) programa de análise de sensibilidade de fluxo: calcula os fatores de sensibilidade de primeira ordem, que traduzem o comportamento dos fluxos em diversos circuitos da rede elétrica, denominados circuitos monitorados, em relação à variação de injeções de potência ativa ou reativa ou ainda à retirada de um circuito;
- (e) programa de segurança de tensão: calcula a variação do nível de carga e a geração por meio de sucessivas soluções (fluxo de potência continuado) com o objetivo de determinar a margem de segurança para o atendimento a um determinado nível de carga (obtenção de curvas  $P \times V$ ); e calcula a margem de potência reativa através da obtenção de curvas  $V \times Q$ ;
- (f) programa para cálculo de equivalente de rede: calcula o modelo reduzido de fluxo de potência para o sistema externo ao sistema interno de interesse;
- (g) programa para estudos de recomposição de sistemas: permite a avaliação de viabilidade de corredores de recomposição definidos pelo usuário, segundo os critérios estabelecidos no Submódulo 23.3. Os corredores são descritos pelas manobras a serem efetuadas em cada trecho. Para a correta representação dos diversos estados operativos durante a recomposição de um corredor o programa permite a representação da curva de capacidade de geração de potência reativa das máquinas associado ao ajuste automático da reatância dos transformadores elevadores;
- (h) programa de solução de curva de carga: obtém a solução do fluxo de potência em cada ponto de uma curva de carga do sistema definida pelo usuário. Em determinados estudos de operação de sistemas de potência, a avaliação do desempenho da rede envolve a representação da evolução do sistema ao longo do período avaliado. Essa representação pode envolver alterações na configuração de rede, nas capacidades de geração e transmissão, nos despachos de usinas, nas condições climáticas em base semanal e sazonal e, particularmente para este trabalho, no comportamento das cargas do sistema;
- (i) programa para a determinação automática das redes complementar e de simulação, conforme Submódulo 23.2; e
- (j) programa de análise de conflito de controles: dispõe de uma metodologia eficiente para a identificação e análise da interação entre dispositivos de controle (conflito de controles), além de avaliar possíveis configurações destes equipamentos que podem causar problemas de solução do fluxo de potência.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.2.2 ANATEM**

4.2.2.1 Denominação de referência: Modelo para análise de estabilidade eletromecânica.

4.2.2.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.2.3 O ANATEM é um modelo de simulação de transitórios eletromecânicos no domínio do tempo utilizado para a realização de estudos e análise de estabilidade eletromecânica, orientado para a operação e planejamento de sistemas elétricos de potência. Os fenômenos representados estão na faixa de frequência de até aproximadamente 5Hz. Os transitórios eletromagnéticos da rede elétrica são considerados instantâneos, razão pela qual a rede de corrente alternada é representada de forma fasorial por sua matriz de admitância nodal (Ybus) à frequência de regime permanente e por uma sequência de soluções quase-estáticas: as injeções na rede dos diversos elementos dinâmicos são atualizadas a cada passo de integração da simulação. O programa possui modelos para os diversos componentes do sistema elétrico:

- (a) máquinas síncronas;
- (b) máquinas de indução;
- (c) elos de corrente contínua;
- (d) compensadores estáticos de potência reativa;
- (e) compensadores série controláveis;
- (f) relés;
- (g) controles automáticos de geração;
- (h) controles coordenados de tensão;
- (i) controles de tap;
- (j) geradores eólicos;
- (k) conversores FACT com conversores VSC; e
- (l) sistemas de controle.

4.2.2.4 Alguns modelos são predefinidos, porém o programa também possibilita a inclusão de Controladores Definidos pelo Usuário (CDU), que são mais utilizados devido à sua flexibilidade e por permitirem uma representação detalhada dos equipamentos do sistema elétrico e de seus controles. Os principais resultados do programa são os valores das variáveis de simulação ao longo do tempo que podem ser visualizadas graficamente (programa PLOTCEPEL de pós-processamento), para avaliação do desempenho dinâmico do sistema elétrico. O programa possui uma interface integrada para gerenciamento e edição dos arquivos de dados, para execução de casos (incluindo modo "batch" com execução em paralelo se o processador assim o permitir) e para visualização de resultados.

#### **4.2.3 PACDYN**

4.2.3.1 Denominação de referência: Modelo para análise de estabilidade dinâmica.

4.2.3.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.3.3 O PACDYN é um modelo utilizado para análise e controle da estabilidade eletromecânica a pequenas perturbações em sistemas elétricos de potência de grande porte. O PACDYN permite também a modelagem da dinâmica da rede de transmissão, podendo também ser utilizado na análise de fenômenos de mais alta frequência como a ressonância subsíncrona e a análise de interação adversa entre equipamentos FACTS. Emprega algoritmos para o cálculo de autovalores

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

dominantes, zeros de função de transferência, resíduos de função de transferência, gráficos de resposta no tempo e resposta em frequência e torques sincronizantes e de amortecimento.

#### **4.2.4 ATP**

4.2.4.1 Denominação de referência: Modelo para análise de transitórios eletromagnéticos.

4.2.4.2 Propriedade: uso livre.

4.2.4.3 O ATP é utilizado para a simulação de transitórios eletromagnéticos para uma ampla faixa de frequências. Esse modelo tem sido usado no planejamento e na operação do sistema elétrico, bem como na fabricação de equipamentos elétricos. Os principais resultados do modelo são as grandezas elétricas no domínio do tempo, previamente escolhidas para avaliação do desempenho transitório do sistema elétrico.

#### **4.2.5 FLUPOT**

4.2.5.1 Denominação de referência: Modelo de fluxo de potência ótimo.

4.2.5.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.5.3 O FLUPOT tem por objetivo calcular um estado de uma rede CA em regime permanente que otimiza uma função objetivo no caso base e satisfaz uma série de restrições físicas e operacionais, tanto no caso base, como para contingências. É um programa de Fluxo de Potência Ótimo com Restrição de Segurança. Para execução do programa o usuário deve especificar os dados da rede elétrica, a função objetivo, a relação de controles disponíveis e a lista de contingências e restrições a serem consideradas na otimização. As principais funções objetivo são: minimização de perdas, máxima transferência de potência entre áreas, mínimo custo de geração de potência ativa, mínimo desvio de potência ativa, mínimo custo de corte de carga e mínima alocação de bancos shunt. Além disso, o FLUPOT representa a atuação dos diversos equipamentos de controle presentes no sistema. O fluxo de potência ótimo é resolvido por uma técnica de pontos interiores.

#### **4.2.6 HARM**

4.2.6.1 Denominação de referência: Modelo para análise de tensões e correntes harmônicas.

4.2.6.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.6.3 O HARM objetiva o desenvolvimento de ferramentas computacionais para o estudo do comportamento harmônico de sistemas de potência. Atualmente é composto por três programas computacionais descritos sucintamente a seguir:

- (a) Programa HARMZS: é uma ferramenta baseada em duas novas tecnologias de modelagem de redes elétricas denominadas matriz  $Y(s)$  e Sistemas Descritores, que permitem que análises de redes elétricas sejam realizadas sobre todo o plano complexo  $s$ , ao invés de apenas sobre o eixo imaginário  $j$ , como acontece em programas convencionais de análise de harmônicos. A principal vantagem deste domínio expandido é permitir a análise modal de redes elétricas de grande porte, modelando adequadamente a dependência dos seus parâmetros com a frequência. Além da análise modal, o programa HARMZS permite a obtenção de todos os resultados da análise harmônica convencional.
- (b) Módulo HHVDC: calcula os harmônicos de tensões CC e de correntes CA de um sistema interligado CA/CC, no retificador, no inversor, ou em ambos os terminais, levando em consideração diferentes tipos de desequilíbrios.



Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (c) Módulo HTCR: calcula os harmônicos em sistemas de compensação estática com reatores controlados a tiristores, levando em consideração os tipos mais frequentes de desequilíbrios.

#### **4.2.7 ANAFAS**

4.2.7.1 Denominação de referência: Modelo para análise de curto-circuito.

4.2.7.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.7.3 O ANAFAS permite a simulação de diversos tipos de curtos-circuitos considerando aspectos relacionados à regime permanente, cujos resultados são requeridos, entre outros, para o dimensionamento de equipamentos, análise de ocorrências e ajustes de proteção. Pode-se simular praticamente qualquer situação de falta, descrita como uma combinação simultânea de um ou mais dentre os tipos básicos de defeito existentes. A modelagem da rede pode considerar o carregamento pré-falta e inclui proteções MOV de capacitores série, defasamento em transformadores delta-estrela etc. Possui recursos auxiliares para análise automática de superação de disjuntores, cálculo de equivalentes de rede, comparação de configurações, cálculo de equivalentes de linhas com abertura monopolar, entre outros. A versão com interface gráfica (Sapre-Anafas) permite aplicar faltas localizadas ou deslizantes, observar resultados, manipular dados, verificar parâmetros de equipamentos, entre outros recursos, diretamente em um diagrama unifilar.

#### **4.2.8 SINAPE**

4.2.8.1 Denominação de referência: Sistema integrado de apoio à análise de perturbações.

4.2.8.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.8.3 O SINAPE/SINAPE.NET é utilizado para o estudo, análise e gerenciamento dos registros analógicos (correntes e tensões) e digitais (chaveamento de estados de disjuntores e outros equipamentos) gerados por Registradores Digitais de Perturbação – RDP, quando da ocorrência de desligamentos do sistema elétrico. O SINAPE permite a visualização, edição e impressão desses registros, oferecendo facilidades tais como edição de características dos canais e dos oscilogramas; recursos para manter os arquivos de oscilografia comprimidos no disco; tradução de arquivos de alguns formatos proprietários (como o PL4 do ATP e o SOE do SAGE); conversão de tabelas em formato COMTRADE; leitura dos formatos COMTRADE existentes (1991, 1997 e 1999); múltiplos recursos de manipulação gráfica dos oscilogramas e processamento digital de sinais para extração de informações. O SINAPE agrega várias funcionalidades, tais como cálculo de componentes simétricas, componentes harmônicas, impedância de falta, distância de falta utilizando dados de um e dois terminais, potência, valores fasoriais, além de cálculos customizáveis sobre canais de oscilografia. Também permite compor um oscilograma virtual, composto com sinais analógicos e digitais de diferentes registros e com taxa de amostragem ajustável. O SINAPE.NET é um sistema de gerenciamento de registros de oscilografia com recursos para pré-análise automática dos dados destes arquivos. Foi projetado para ser integrado ao sistema SPERT, desenvolvido pelo ONS. O SPERT utilizará os módulos de análise de quarentena, de análise automática e de relatórios do SINAPE.NET. O módulo de análise de quarentena é responsável por verificar se os arquivos de oscilografia estão em condições de ser analisados, tomando as providências para corrigir ou alertar qualquer problema detectado. O módulo de análise automática determina características do fenômeno registrado na oscilografia, permitindo separar eventos mais críticos (faltas com aberturas de linha) de registros menos críticos (faltas externas, arquivo sem registro de falta etc.). O módulo de relatórios permite visualizar relatórios com resultados de análise.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### 4.2.9 SIAP

4.2.9.1 Denominação de referência: Sistema de análise e coleta de dados do desempenho da proteção.

4.2.9.2 Propriedade: ONS.

4.2.9.3 O SIAP é o sistema utilizado pelos agentes de operação para o cadastramento de dados referentes ao desempenho dos sistemas de proteção (sistemas e relés de proteção, esquemas de religamento automático de linhas de transmissão e Sistemas Especiais de Proteção – SEP), associados às perturbações ocorridas em suas instalações.

#### 4.2.10 SIPER

4.2.10.1 Denominação de referência: Sistema integrado de cadastramento de perturbações.

4.2.10.2 Propriedade: ONS.

4.2.10.3 O SIPER é o sistema por meio do qual se realizam a coleta, a classificação, e consistência dos dados de desligamentos forçados e perturbações ocorridas no SIN, para fins estatísticos e cálculo de indicadores de desempenho.

#### 4.2.11 NH2

4.2.11.1 Denominação de referência: Modelo para análise de confiabilidade preditiva de geração e transmissão.

4.2.11.2 Propriedade: CEPEL.

4.2.11.3 O NH2 é utilizado para análise preditiva sistêmica, em regime permanente, de confiabilidade determinística e probabilística de um sistema integrado de geração e transmissão. Representa o SIN em áreas, levando em conta as restrições elétricas e as saídas forçadas de unidades geradoras, térmicas e hidráulicas, componentes de transmissão. Utiliza modelos de solução não lineares, inclusive nos processos de medidas corretivas, quando é utilizado um algoritmo de fluxo de potência ótimo pelo método de pontos interiores. As análises de confiabilidade podem ser realizadas utilizando-se tanto a técnica de Enumeração de Estados, quanto Simulação Monte Carlo não-sequencial. Os principais resultados do programa são índices de confiabilidade calculados em nível sistêmico, de áreas e de barras, tais como severidade, Probabilidade de Perda de Carga (PPC)<sup>1</sup>, Expectância da Potência Não Suprida (EPNS)<sup>2</sup>, Expectância da Energia não Suprida (EENS)<sup>3</sup>, Número de Horas de Déficit de Potência (NHD)<sup>4</sup> e Duração de Perda de Carga (DPC).

#### 4.2.12 RESPROB

4.2.12.1 Denominação de referência: Modelo para cálculo da reserva de potência girante probabilística.

4.2.12.2 Propriedade: ELETROBRÁS Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

4.2.12.3 O RESPROB calcula a reserva de potência do sistema por meio de metodologia probabilística de risco de não atendimento à carga, levando em conta não só a situação de máxima coincidência de manutenção de unidades geradoras para o período de ponta de 1 (um) dia útil, como também as taxas de falha das unidades geradoras.

<sup>1</sup> Loss of Load Probability – LOLP.

<sup>2</sup> Expected Power Not Supplied – EPNS.

<sup>3</sup> Expected Energy Not Supplied – EENS.

<sup>4</sup> Loss of Load Expectation – LOLE.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.2.13 ORGANON**

4.2.13.1 Denominação de referência: Sistema para análise estática, dinâmica e avaliação de segurança de sistemas elétricos de potência.

4.2.13.2 Propriedade: HPPA Consultoria e Desenvolvimento em Engenharia LTDA.

4.2.13.3 O Organon é um sistema integrado para a análise de regime permanente e do comportamento dinâmico de sistemas elétricos de potência. Pode ser utilizado para estudos tanto de planejamento e programação da operação quanto de operação em tempo real. Para auxiliar no diagnóstico das simulações, diversas facilidades foram embutidas no processo de análise, tais como, o cálculo de função energia, avaliação modal, obtenção do ponto de máximo carregamento do sistema, dentre outras. Algumas atividades que demandam grande uso de processamento podem ser realizadas com processamento distribuído como, por exemplo, a análise de contingências estática ou dinâmica e avaliação da região de segurança estática ou dinâmica. A região de segurança é um processo automático de exploração da vizinhança de um ponto de operação, para identificar pontos a partir dos quais ocorre a violação de limites tais como, o carregamento de equipamentos, a faixa de tensão, a estabilidade eletromecânica, etc. O sistema Organon é composto por uma interface gráfica com recursos do tipo menus, caixas de diálogo, planilhas, diagramas unifilares e gráficos de curvas e pelos seguintes módulos de análise:

- (a) Fluxo de Potência;
- (b) Fluxo de Potência pelo Método Dinâmica Sintética;
- (c) Análise de Contingências em Regime Permanente;
- (d) Análise de Sensibilidade em Regime Permanente;
- (e) Fluxo de Potência Continuado;
- (f) Simulação Dinâmica (Transitórios Eletromecânicos) de Curto, Médio e Longo Prazo;
- (g) Análise de Contingências Dinâmicas;
- (h) Avaliação Modal de Simulações no Tempo;
- (i) Determinação de Regiões de Segurança Estática;
- (j) Determinação de Regiões de Segurança Dinâmica.

### **4.3 Ferramentas computacionais para consolidação da previsão de carga**

#### **4.3.1 ANNSTLF**

4.3.1.1 Denominação de referência: Modelo para previsão de curva de carga horária.

4.3.1.2 Propriedade: Electric Power Research Institute – EPRI.

4.3.1.3 O *Artificial Neural Network Short Term Load Forecast* – ANNSTLF é um previsor de carga de curto prazo, baseado em redes neurais artificiais, utilizado para elaboração de previsão da curva de carga horária.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.3.2 FORECAST PRO**

4.3.3.1 Denominação de referência: Modelo para previsão de séries temporais com seleção automática.

4.3.3.2 Propriedade: Business Forecast Systems, Inc.

4.3.3.3 O *Forecast PRO* é um modelo para previsão de séries temporais usado na previsão de carga mensal e semanal. Foi desenvolvido para ambiente *Windows* e identifica automaticamente o melhor método de previsão para uma série. Conta também com o recurso de previsão em lote (*batch*) que facilita o uso para várias séries de previsão, o que torna possível automatizar o processo.

#### **4.3.3 SCPC**

4.3.4.1 Denominação de referência: Sistema de consolidação da previsão de carga para o PMO.

4.3.4.2 Propriedade: ONS.

4.3.4.3 O SCPC é um sistema para *Web* que auxilia o processo de consolidação das previsões de carga para o horizonte do PMO e suas revisões. Abrange o recebimento e crítica da qualidade dos dados de carga, fornece ferramentas para análise de informações oriundas de várias fontes, inclusive dos agentes, e gera relatórios e saídas para outros estudos de planejamento.

#### **4.3.4 SCPC II**

4.3.4.4 Denominação de referência: Sistema de consolidação da previsão de carga para o planejamento anual da operação energética.

4.3.4.5 Propriedade: ONS.

4.3.4.6 O SCPC II é um sistema para *Web* que auxilia o processo de consolidação das previsões de carga para o horizonte do planejamento anual da operação energética. Abrange o recebimento e crítica da qualidade dos dados de carga, fornece ferramentas para análise de informações oriundas de várias fontes, inclusive dos agentes, e gera relatórios e saídas para outros estudos de planejamento.

#### **4.3.5 CPNE**

4.3.5.1 Denominação de referência: Sistema de análise, caracterização, previsão e consolidação da carga por barramento.

4.3.5.2 Propriedade: ONS.

4.3.5.3 O CPNE é uma ferramenta auxiliar para consolidação das previsões de dados de carga global e por barramento, enviadas pelos agentes de operação para os estudos elétricos, que abrange a análise dos seguintes aspectos: sazonalidade, desvios de previsão em relação aos dados verificados ou em relação a outras previsões, crescimentos e variação de carga, participação setorial na carga, relações de carga e fator de potência e caracterização da carga verificada. Essas análises podem ser realizadas por meio de gráficos ou de planilhas comparativas. A partir de planilhas, o aplicativo permite exportar e importar dados de carga por barramento, no formato do registro DBAR do ANAREDE. O programa calcula curvas de carga típicas para estudos elétricos e possibilita desagregar a carga global em carga por barramento. Permite também a criação de novas pastas *Excel* para coleta de dados de agentes.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.3.6 DESAGCARGA**

4.3.6.1 Denominação de referência: Sistema para obtenção de dias típicos de carga, com agregação e desagregação em patamares.

4.3.6.2 Propriedade: ONS.

4.3.6.3 O DESAGCARGA é uma aplicação desenvolvida com a tecnologia.Net, usando *Web Services*, e que possibilita, a partir de curvas de carga diárias horárias verificadas, a agregação e desagregação em patamares de previsão de carga: leve, média e pesada. Possibilita o uso nos horizontes diário, semanal e mensal. Permite a seleção de períodos do histórico de carga verificada e possibilita a obtenção das curvas de dias típicos: segundas-feiras, sábados, domingos/feriados e demais dias úteis (de terça a sexta-feira).

#### **4.4 Ferramentas computacionais para estudos de hidrologia**

##### **4.4.1 PREVIVAZH**

4.4.1.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias.

4.4.1.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.1.3 O PREVIVAZH é um modelo de previsão de vazões em base diária, para um horizonte de até 14 (quatorze) dias à frente, baseado na desagregação de previsão semanal a partir da tendência inferida das últimas vazões passadas e de séries sintéticas diárias de vazões naturais de forma ponderada.

##### **4.4.2 CPINS**

4.4.2.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias.

4.4.2.2 Propriedade: ONS.

4.4.2.3 O CPINS é um modelo de previsão de vazões incrementais e naturais afluentes a Sobradinho para um horizonte de até 30 (trinta) dias à frente, baseado nas vazões dos postos hidrométricos de São Romão, São Francisco, Carinhanha, Morpará e Boqueirão, ocorridas e previstas, e nas afluições e defluências de Três Marias e Queimado.

4.4.2.4 Esse modelo é utilizado também para previsão de vazões semanais referentes às duas próximas semanas, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, para a bacia do rio São Francisco.

##### **4.4.3 NEUROSF**

4.4.3.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias.

4.4.3.2 Propriedade: ONS.

4.4.3.3 O NEUROSF é um modelo de previsão de vazões incrementais ao reservatório de Sobradinho baseado na técnica de redes neurais, para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente. Ele tem como dados de entrada informações verificadas nos postos fluviométricos, bem como informações de chuva prevista e verificada. Esse modelo é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, que são incorporadas ao CPINS e propagadas até o reservatório de Sobradinho. O NEUROSF faz previsão de vazões incrementais dos aproveitamos Três Marias/Queimado até o posto fluviométrico de São Romão, e deste último até o posto fluviométrico de São Francisco.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.4.4 PREVIVAZ**

4.4.4.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões semanais.

4.4.4.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.4.3 O PREVIVAZ constitui-se num modelo estocástico univariado de previsão de vazões em base semanal, para um horizonte de até 6 (seis) semanas à frente. O modelo, que se baseia em 94 (noventa e quatro) combinações de estrutura de correlação, tipos de transformação e métodos de estimação de parâmetros, utiliza informações de até 4 (quatro) semanas anteriores.

#### **4.4.5 MPCV**

4.4.5.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões semanais.

4.4.5.2 Propriedade: ONS.

4.4.5.3 O MPCV é um modelo de previsão de classes de vazões que altera o critério de escolha do PREVIVAZ para a primeira semana utilizando técnicas de mineração de dados e informações de vazões e precipitações previstas e observadas.

#### **4.4.6 NEURO3M**

4.4.6.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões semanais.

4.4.6.2 Propriedade: ONS.

4.4.6.3 O NEURO3M é um modelo de previsão de vazões naturais a Três Marias baseado na técnica de redes neurais, para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente. Ele tem como dados de entrada informações verificadas nos postos fluviométricos, bem como informações de chuva prevista e verificada. Esse modelo é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, sendo obtida a previsão de vazões semanais.

#### **4.4.7 MGB**

4.4.7.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias e semanal.

4.4.7.2 Propriedade: ONS.

4.4.7.3 O Modelo de Grandes Bacias – MGB é um modelo hidrológico distribuído do tipo transformação chuva-vazão que incorpora informações de características físicas das bacias, como o relevo e os tipos e usos de solos. Utiliza como dados de entrada informações de vazões verificadas nos postos fluviométricos, bem como informações de chuva prevista e verificada. Esse modelo obtém a previsão de vazões diárias para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente e é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, sendo obtida a previsão de vazão semanal.

#### **4.4.8 SMAP**

4.4.8.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias e semanal.

4.4.8.2 Propriedade: ONS.

4.4.8.3 O *Soil Moisture Accounting Procedure* – SMAP é um modelo conceitual concentrado de simulação hidrológica, do tipo transformação chuva-vazão. Utiliza como dados de entrada informações de vazões verificadas nos postos fluviométricos, bem como informações de chuva prevista e verificada. Esse modelo obtém a previsão de vazões diárias para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente e é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, sendo obtida a previsão de vazão semanal.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.4.9 SMAP-MEL**

4.4.9.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias e semanal.

4.4.9.2 Propriedade: ONS.

4.4.9.3 O SMAP-MEL combina a previsão de vazões do SMAP com a previsão de vazões do Modelo Estocástico Linear – MEL, que é baseado na conceituação dos chamados modelos ARIMA, modelos auto-regressivos (AR), integrados (I) de médias móveis (MA), do tipo transformação chuva-vazão. Utiliza como dados de entrada informações de vazões verificadas nos postos fluviométricos, bem como informações de chuva prevista e verificada. Esse modelo obtém a previsão de vazões diárias para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente e é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, sendo obtida a previsão de vazão semanal.

#### **4.4.10 FUZZY**

4.4.10.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões diárias e semanal.

4.4.10.2 Propriedade: ONS.

4.4.10.3 O FUZZY é um modelo de previsão de vazões naturais aplicado à bacia do rio Iguaçu. Para realizar a transformação chuva-vazão ele utiliza técnicas de redes neurais baseadas em regras de associação e lógica de conjuntos Fuzzy para o agrupamento dos dados. Ele elabora previsões de vazão diárias, para um horizonte de até 12 (doze) dias à frente. Os dados de entrada necessários para a sua execução são a vazão natural observada e as precipitações observada e prevista. Esse modelo é utilizado nos processos do PMO, a partir do cálculo da média das previsões de vazões diárias, sendo obtida a previsão de vazões semanais.

#### **4.4.11 PREVIVAZM**

4.4.11.1 Denominação de referência: Modelo de previsão de vazões mensais.

4.4.11.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.11.3 O PREVIVAZM é um modelo estocástico univariado de previsão de vazões em base mensal, para um horizonte de até 12 (doze) meses à frente. Esse modelo, que se baseia em 80 (oitenta) combinações de estrutura de correlação periódica ou estacionária, tipos de transformação e métodos de estimação de parâmetros, utiliza informações de até 4 (quatro) meses anteriores.

#### **4.4.12 GEVAZP**

4.4.12.1 Denominação de referência: Modelo de geração de cenários de vazões naturais.

4.4.12.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.12.3 O GEVAZP é um modelo estocástico multivariado de geração de séries sintéticas de vazões incrementais e totais afluentes aos aproveitamentos hidroelétricos, que se baseia em modelos estocásticos convencionais estacionários ou periódicos e utiliza informações de até 11 (onze) meses anteriores.

#### **4.4.13 DIANA**

4.4.13.1 Denominação de referência: Modelo de geração de séries sintéticas de vazões diárias.

4.4.13.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.13.3 O DIANA é um modelo estocástico multivariado que tem como objetivo a geração de séries sintéticas de vazões diárias, que pode considerar a influência do fenômeno ENSO (*El Niño* -

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

Oscilação Sul). É constituído pelos programas ENSOCLAS, AUXAJUS, EPN, EEN, GEP, COMPARA.

#### **4.4.14 CAEV**

4.4.14.1 Denominação de referência: Modelo de cálculo de curvas de volumes de espera.

4.4.14.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.14.3 O CAEV é um modelo para cálculo de curvas de volume de espera para reservatórios equivalentes condicionado a uma alternativa de proteção contra cheias com a adoção da metodologia de condições de controlabilidade.

#### **4.4.15 VESPOT**

4.4.15.1 Denominação de referência: Modelo de alocação espacial de volumes de espera.

4.4.15.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.15.3 O VESPOT é um modelo de desagregação das curvas de volumes de espera de reservatórios equivalentes em curvas individualizadas para cada reservatório de um sistema.

#### **4.4.16 SIP**

4.4.16.1 Denominação de referência: Sistema para cálculo do volume de espera para a bacia do rio Paraíba do Sul.

4.4.16.2 Propriedade: ONS.

4.4.16.3 O SIP é um sistema cujas funções são a simulação da operação hidráulica dos reservatórios de Paraibuna, Santa Branca e Jaguari, localizados na bacia do rio Paraíba do Sul, e o cálculo dos volumes de espera nos reservatórios de Santa Branca e Funil. É composto dos seguintes programas: MSP, MS4, DIFSOMA e VOLESP.

#### **4.4.17 OPCHEN**

4.4.17.1 Denominação de referência: Modelo para operação semanal de controle de cheias.

4.4.17.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.17.3 O OPCHEN é um modelo de otimização que estabelece uma programação de defluências e volumes meta para atender à condição de não violação dos tempos de recorrência recomendados e para possibilitar, do ponto de vista energético, a melhor forma de utilização dos volumes de espera.

#### **4.4.18 OPCHEND**

4.4.18.1 Denominação de referência: Modelo para operação diária de controle de cheias.

4.4.18.2 Propriedade: CEPEL.

4.4.18.3 O OPCHEND é um modelo de otimização em base diária que estabelece uma programação de defluências e volumes meta de forma a atender a qualquer uma das situações de operação no período de controle de cheias.

#### **4.4.19 ARISCO**

4.4.19.1 Denominação de referência: Modelo para avaliação do risco na operação de controle de cheias.

4.4.19.2 Propriedade: ONS.



Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

4.4.19.3 O ARISCO é um modelo de simulação que informa a avaliação do risco para o controle de cheias de locais de restrições de vazões máximas e assinala se esses riscos estão acima ou abaixo dos riscos relacionados aos tempos de recorrência adotados para a proteção desses locais. Para execução desse modelo são necessárias as informações de volumes de espera estabelecidos para cada aproveitamento integrante do sistema de reservatórios para controle de cheias de uma determinada bacia, os tempos de recorrência adotados e os volumes armazenados a serem considerados na avaliação do risco.

#### **4.4.20 DIAG**

4.4.20.1 Denominação de referência: Modelo para Cálculo de Diagramas de Operação de Controle de Cheias.

4.4.20.2 Propriedade: ONS.

4.4.20.3 O DIAG é utilizado para a elaboração dos Diagramas de Operação de Controle de Cheias em Situação Normal e em Situação de Emergência para reservatórios isolados ou reservatórios equivalentes. Em função do nível do reservatório (ou do volume armazenado) e da vazão natural afluente os diagramas indicam os valores de vazão defluente. A aplicação do Diagrama de Operação em Situação Normal de Controle de Cheias resulta na indicação do valor de vazão defluente necessária para o atingimento do volume de espera recomendado de forma gradual. No caso do Diagrama de Operação de Controle de Cheias em Situação de Emergência, a sua aplicação resulta na indicação do valor de vazão defluente necessária para assegurar a segurança da barragem.

#### **4.4.21 SADHI**

4.4.21.1 Denominação de referência: Sistema de apuração de dados hidráulicos e hidrológicos.

4.4.21.2 Propriedade: ONS.

4.4.21.3 O SADHI é utilizado para apuração e consistência de dados hidráulicos e hidrológicos, para cálculo de evaporação líquida, de vazão de uso consuntivo, para reconstituição de vazão natural e incremental natural, para cálculo de energia natural afluente, energia armazenada e elaboração do relatório RDH. Nos Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS, Centro de Operação Regional Sul – COSR-S e Centro de Operação Regional Norte – COSR-N do ONS toda a administração de dados de hidrologia é feita pelo SADHI, que dispõe de módulos de tempo real e de pós-operação.

#### **4.4.22 LEADS**

4.4.22.1 Denominação de referência: Sistema de aquisição e visualização de imagens de satélite, previsões numéricas e dados meteorológicos.

4.4.22.2 Propriedade: IPS MeteoStar.

4.4.22.3 O LEADS é um sistema de aquisição e visualização de imagens de satélite e dados meteorológicos, que permite a análise das imagens de satélite, dos dados meteorológicos convencionais e campos de previsão numérica, integra graficamente essas informações e permite a criação de produtos gráficos de forma manual ou automática.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.5 Ferramentas computacionais para programação diária eletroenergética**

##### **4.5.1 PDPM**

4.5.1.1 Denominação de referência: Sistema de validação da programação eletroenergética, em patamares de 30 (trinta) minutos.

4.5.1.2 Propriedade: ONS.

4.5.1.3 O PDPM atua na gestão e na validação dos programas de carga, de geração e de intercâmbio e fornece as diretrizes energéticas para a operação. Compõe-se dos seguintes módulos:

- (a) Coleta: permite que os agentes de operação concentrem todas as informações em um único arquivo, que é convertido para formato texto e enviado ao ONS.
- (b) *Web-coleta* (PDPW): permite que os agentes de operação concentrem todas as informações diretamente na página do ONS e acompanhem diretamente o andamento da própria programação e da programação de outros agentes; o módulo permite ainda visualizar e emitir o recibo de envio.
- (c) Processa: verifica de forma cíclica a pasta de entrada a fim de transferir os dados enviados pelos agentes de operação para a base de dados.
- (d) Elabora: consolida os dados de todos os agentes de operação e verifica o balanço energético, os intercâmbios, as folgas por usina, o saldo de reserva de potência e o motivo de despacho térmico.
- (e) Valida: procede à validação elétrica de toda a rede do SIN a partir da carga e do despacho de geração consolidados no módulo Elabora.
- (f) Transmite e Notifica: são instrumentos de comunicação entre o ONS e os agentes de operação, respectivamente via RENPAC e FTP.

##### **4.5.2 SGI**

4.5.2.1 Denominação de referência: Sistema de gerenciamento de intervenções no sistema.

4.5.2.2 Propriedade: ONS.

4.5.2.3 O SGI é o sistema responsável pelo acompanhamento dos processos de intervenção sob responsabilidade do ONS. É o canal de comunicação com os agentes de operação que informa a aprovação ou o indeferimento das intervenções solicitadas ao ONS. É utilizado para elaborar o Programa Diário de Intervenções – PDI e para acompanhar sua execução. Fornece insumos para viabilizar o processo de validação elétrica do Programa Diário de Produção – PDP. Quando terminam as intervenções, faz apuração de índices e estatísticas diversas.

#### **4.6 Ferramentas computacionais para operação em tempo real**

##### **4.6.1 Atividades de operação em tempo real que requerem modelos computacionais**

4.6.1.1 As atividades relacionadas à tomada de decisões em tempo real se apoiam em Sistemas de Supervisão e Controle – SSC, compostos por aplicativos com as seguintes finalidades:

- (a) configuração topológica do modelo barra-circuito da rede elétrica baseada nas telessinalizações recebidas em tempo real, com a utilização dos programas configuradores dos SSC;

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (b) estimação de estado a partir das telemedições recebidas em tempo real e consequente geração de modelo da rede elétrica para o instante corrente, para uso em análises de regime permanente, com a utilização dos programas de estimação de estados dos SSC;
- (c) análise de contingências para regime permanente por meio de simulações de perda de equipamentos no modelo corrente da rede elétrica, obtido do Estimador de estados para um dado conjunto de telessinalizações e telemedições. Para essa análise, utilizam-se os programas de análise de contingências dos SSC;
- (d) redespacho dos recursos de potência ativa/reactiva, por meio de simulações, visando a indicar todos os controles ótimos a serem implementados para a eliminação de violações detectadas. Essas simulações são realizadas com o uso de programas de fluxo de potência ótimo dos SSC; e
- (e) análise da segurança dinâmica em tempo real por meio de estudos de estabilidade eletromecânica com simulação de variação de intercâmbios e simulação de perda de equipamentos.

#### **4.6.2 Sistema REGER de supervisão e controle**

4.6.2.1 Denominação de referência: Rede de Gerenciamento de Energia do ONS.

4.6.2.2 Propriedade: CEPEL, SIEMENS e OSIssoft.

4.6.2.3 A Rede de Gerenciamento de Energia do ONS – REGER é o sistema de supervisão e controle, fornecido pelo Consórcio SIEMENS-CEPEL, incorporando o historiador da OSIssoft, utilizado no Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS e em todos os Centros Regionais de Operação do ONS (COSR-SE, COSR-S, COSR-NE e COSR-NCO). Esse sistema é composto pelos seguintes módulos:

- (a) Configurador de redes: tem a função de obter configuração topológica da rede elétrica a partir das telessinalizações obtidas em tempo real. Como resultado, obtém-se um modelo barra-circuito da rede elétrica supervisionada. São clientes dessa aplicação todos os processos de análise de redes da cadeia de aplicativos do tempo real e modo estudo. É utilizado nos consoles da pré-operação, da pós-operação e da sala de controle.
- (b) Estimador de estado: tem a função de obter o estado da rede elétrica a partir do modelo barra-circuito gerado pelo Configurador de redes e por telemedições obtidas em tempo real. O módulo calcula os estados mais prováveis a partir da redundância das telemedições recebidas pelo SSC e avalia a qualidade das telemedições e telessinalizações. Como resultado, é obtido um modelo barra-circuito da rede elétrica supervisionada com geração e cargas estimadas. São clientes dessa aplicação todos os processos de análise de redes da cadeia de aplicativos do tempo real e de estudos de caso. É utilizado nos consoles da pré-operação, da pós-operação e da sala de controle.
- (c) Análise de contingências (tempo real): tem a função de realizar, automática e periodicamente, simulações de perda de equipamentos já cadastrados e avalia os resultados sob a ótica da segurança da rede elétrica em regime permanente, a partir do estado da rede elétrica obtido pelo Estimador de estado. É utilizado nos consoles da sala de controle.
- (d) Análise de contingências (modo estudo): tem a função de realizar simulações de perda de equipamentos previamente cadastrados, a partir do estado da rede elétrica obtido do resultado do Estimador de estado com dados do sistema em tempo real ou dados oriundos do histórico de dados bem como de resultados do fluxo de potência. O módulo avalia os resultados sob a ótica da segurança da rede elétrica em regime permanente e é utilizado nos consoles da pré-operação, da pós-operação e das salas de controle.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (e) Fluxo de potência do operador: tem a função de realizar simulações de ações variadas de controle nos equipamentos elétricos do sistema, constantes na rede elétrica simulada, a partir do estado obtido do resultado do Estimador de estado, com dados do sistema em tempo real ou dados oriundos do histórico de dados. É utilizado nos consoles da pré-operação, da pós-operação e das salas de controle.
- (f) Controle de emergência: tem a função de realizar simulações que utilizam técnicas de otimização e buscam identificar os controles mais eficientes a serem utilizados, para eliminar diferentes tipos de violações, identificadas a partir do resultado do Estimador de estados, com dados do sistema em tempo real. É ainda possível adotar funções objetivo para reduzir perdas ou custos na solução do problema. É utilizado nos consoles da sala de controle.
- (g) Fluxo de potência ótimo (modo estudo): tem a função de realizar simulações que utilizam técnicas de otimização e buscam identificar os controles mais eficientes para eliminar diferentes tipos de violações a partir do estado da rede elétrica obtido do resultado do Estimador de estado, utilizando dados do sistema em tempo real ou do histórico de dados, bem como de resultados do fluxo de potência. É ainda possível adotar funções objetivo que visem a reduzir perdas ou custos na solução do problema. É utilizado nos consoles da pré-operação, da pós-operação e das salas de controle.
- (h) Controle Automático de Geração – CAG: processo sistêmico que viabiliza a manutenção da frequência e/ou do intercâmbio entre áreas do sistema elétrico, por meio de recursos de controle que atuam em usinas ou unidades geradoras. É utilizado nos consoles das salas de controle.
- (i) OTS: esse módulo, para apoio ao treinamento de operadores de sala de controle, consiste num sistema computacional totalmente gráfico, que permite capturar uma condição corrente da operação em tempo real e utilizá-la para fins de simulação/avaliação da condição do sistema elétrico representado, em função das alterações topológicas e/ou de geração/carga. A modelagem adotada permite representar a rede elétrica até os seus disjuntores/chaves, bem como modelar CAG, esquemas de proteção e proteções sistêmicas. É utilizado nas salas de treinamento do OTS e nas salas de controle.
- (j) ORGANON – é um sistema integrado para a análise de regime permanente e do comportamento dinâmico de sistemas elétricos de potência, sendo aplicado em tempo real para a avaliação da região de segurança estática ou dinâmica do sistema elétrico.

#### 4.7 Ferramentas computacionais para normatização, pré-operação e pós-operação

##### 4.7.1 SPDO

4.7.1.1 Denominação de referência: Sistema de Gestão do Programa Diário da Operação.

4.7.1.2 Propriedade: ONS.

4.7.1.3 O Sistema de Gestão do Programa Diário da Operação – SPDO é o aplicativo pelo qual é efetuado parte dos processos de elaboração do Programa Diário da Operação - PDO. Também pelo SPDO os agentes e os Centros de Operação do ONS fazem a consulta aos arquivos do PDO.

4.7.1.4 O Programa Diário de Operação – PDO é a programação diária da operação do Sistema Interligado Nacional – SIN na qual são definidas, de forma compatibilizada, a previsão de carga, a programação de geração e intercâmbio, as intervenções na Rede de Operação e as recomendações para a operação das instalações de geração e transmissão. Sua disponibilização é realizada diariamente no sitio do ONS para as equipes de tempo real dos centros de operação do ONS e para os agentes. O PDO é composto de:

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (a) PDIC - Programa Diário de Intervenções Consolidado: Detalha as intervenções na Rede de Operação solicitadas pelos agentes que foram aprovadas e consolidadas pelo ONS para realização na data do PDO.
- (b) PDPC- Programa Diário de Produção Consolidado: Apresenta, em patamares de 30 minutos, a previsão de carga, o programa de geração, a razão de despacho térmico e os intercâmbios nacionais e internacionais consolidados.
- (c) PDCF- Programa Diário de Carga e Frequência: Estabelece a condição de operação do Controle Automático de Geração – CAG do SIN e indica as intervenções a serem realizadas no CAG dos Centros Regionais de Operação do ONS, nos pontos de medição de intercâmbio e de geração e nos dispositivos de controle das usinas.
- (d) PDFC- Programa Diário de Defluência Consolidado: Apresenta a programação de defluência dos reservatórios das usinas hidrelétricas, a partir de informações sobre o atendimento a restrições permanentes ou temporárias, as previsões de níveis e vazões e o controle de cheias das usinas coordenadas pelo ONS.
- (e) RecoDiária - Recomendações Eletroenergéticas Diária: Detalha as diretrizes eletroenergéticas e hidráulicas que auxiliam a execução do PDPC, do PDFC e do PDCF. Estas diretrizes subsidiam a operação de Tempo Real diante das condições operacionais verificadas ou previstas a curto prazo para o SIN, os custos marginais da operação, as prioridades na utilização dos recursos energéticos, os limites e restrições considerados na elaboração do PDO e as restrições hidráulicas e ambientais temporárias ou permanentes.
- (f) INFMET- Informações Meteorológicas: Apresenta os dados meteorológicos com previsão das condições de tempo e temperatura nas capitais brasileiras e de precipitação pluviométrica nas principais bacias hidrográficas de interesse para a operação do SIN.

#### **4.7.2 RPDP-M**

4.7.2.1 Denominação de referência: Reprogramação da programação diária energética.

4.7.2.2 Propriedade: ONS.

4.7.2.3 O RPDP-M atua na gestão dos programas de carga, de geração e de intercâmbio, para possibilitar a reprogramação das diretrizes energéticas para a operação. Consolida os dados de todos os agentes de operação e verifica o balanço energético, os intercâmbios, as folgas por usina, o saldo de reserva de potência e o motivo de despacho térmico. Procede à validação elétrica de toda a rede do SIN a partir da carga e do despacho de geração reprogramado.

#### **4.7.3 SAMUG**

4.7.3.1 Denominação de referência: Sistema de apuração de mudanças de estados operativos.

4.7.3.2 Propriedade: ONS.

4.7.3.3 O SAMUG é um sistema que apura mudanças de estados operativos de conjuntos geradores, de usinas, de interligações internacionais e entre submercados, para subsidiar as demandas de estatística de desempenho do sistema, o acompanhamento da operação do sistema, o acompanhamento da manutenção, o processo de contabilização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE e atender às resoluções da ANEEL. É utilizado pelas equipes de pós-operação do Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS e dos Centros de Operação do Sistema Regionais – COSR do ONS .

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.7.4 SATRA**

4.7.4.1 Denominação de referência: Sistema de apuração de dados da transmissão.

4.7.4.2 Propriedade: ONS.

4.7.4.3 O SATRA é o sistema que dá suporte às atividades de acompanhamento da operação, acompanhamento da manutenção e estatística de desempenho do sistema, e tem como função automatizar, de forma descentralizada e coordenada, os procedimentos para apuração dos desligamentos e das restrições operativas temporárias nas Funções Transmissão – FT das Redes Básica e Complementar. Em relação à Rede Básica, oferece subsídios para a apuração dos desligamentos, restrições operativas temporárias, cancelamentos de intervenções e indisponibilidades de equipamentos reserva contratados, conforme regulação vigente. É base para o cálculo das parcelas variáveis estabelecidas nos Contratos de Prestação de Serviços de Transmissão – CPST. É utilizado pelas equipes de pós-operação do Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS e dos Centros de Operação do Sistema Regionais – COSR do ONS, bem como pelos agentes responsáveis por instalações de transmissão, que consistem os dados registrados diariamente pelo ONS.

#### **4.7.5 SAIPC**

4.7.5.1 Denominação de referência: Sistema de apuração das interrupções do serviço dos pontos de controle.

4.7.5.2 Propriedade: ONS.

4.7.5.3 O SAIPC tem a função de coletar e validar os dados referentes às interrupções dos pontos de controle. Calcula os indicadores de duração (DIPC, DMIPC) e frequência (DIPC) das interrupções dos pontos de controle. Através dos indicadores é possível avaliar a continuidade do serviço na fronteira entre as instalações sob responsabilidade de concessionária de transmissão e os ativos de conexão dos agentes ou consumidores. Esses indicadores estão regulamentados por meio de resolução da ANEEL. É utilizado pela ANEEL, agentes de operação e ONS.

#### **4.7.6 SAGIC**

4.7.6.1 Denominação de referência: Sistema de apuração de geração, intercâmbio e carga.

4.7.6.2 Propriedade: ONS.

4.7.6.3 O SAGIC tem a função de coletar e consistir dados de geração, de intercâmbio e de carga, bem como de interagir com a Base de Dados Técnica do ONS – BDT para gravação e consulta de dados e emissão de relatórios. É utilizado pelas áreas de produção e mercado do Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS, pelo Escritório Central do ONS, pelos Centros de Operação Regionais do ONS – COSR e pelos agentes de operação.

#### **4.7.7 SASOB**

4.7.7.1 Denominação de referência: Sistema de apuração de sobrecargas em transformadores.

4.7.7.2 Propriedade: ONS.

4.7.7.3 O SASOB automatiza de forma descentralizada e coordenada, os procedimentos para análise das solicitações dos agentes para recebimento de adicional financeiro por sobrecarga com perda adicional de vida útil nos transformadores da Rede Básica. É utilizado pelas equipes de pós-operação do Centro Nacional de Operação do Sistema – CNOS e dos Centros de Operação do Sistema Regionais do ONS – COSR, bem como pelos agentes responsáveis por transformadores da Rede Básica e pela equipe de contabilização e monitoração de contratos do ONS.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.7.8 SGR**

4.7.8.1 Denominação de referência: Sistema de gestão de recomendações e providências em andamento.

4.7.8.2 Propriedade: ONS.

4.7.8.3 O SGR tem a finalidade de viabilizar a interface entre os agentes de operação e o ONS para acompanhamento das ações visando o atendimento às recomendações e providências em andamento emitidas pelos relatórios de análise do ONS definidos no Módulo 22 (RO, RAP, RAF, RAO e Síntese Gerencial das perturbações ocorridas no SIN), bem como pelos Relatórios de Testes de Autorrestabelecimento – RTA (Submódulo 10.22). É utilizado pelas equipes de pós-operação do Centro Nacional Operação do Sistema – CNOS e dos Centros de Operação do Sistema Regionais do ONS – COSR e pela equipe da Gerência de Proteção e Controle – GPE1, bem como por todos os agentes de operação.

#### **4.7.9 HDOM**

4.7.9.1 Denominação de referência: Sistema de informação de dados disponibilizados à CCEE.

4.7.9.2 Propriedade: ONS.

4.7.9.3 O HDOM tem a finalidade de disponibilizar aos agentes de geração os dados e informações, referentes à suas usinas, que foram encaminhados mensalmente pelo ONS à CCEE para utilização no processo de contabilização. Essa aplicação tem como objetivo principal possibilitar aos agentes mais uma oportunidade para consistência dos dados e informações referentes à usinas sob sua responsabilidade.

#### **4.7.10 HOGC**

4.7.10.1 Denominação de referência: Histórico de dados operacionais de geração e consumo.

4.7.10.2 Propriedade: ONS.

4.7.10.3 O HOGC tem a finalidade de disponibilizar aos agentes associados do ONS, os dados de geração das usinas do tipo I e IIA, bem como dados de carga do SIN.

#### **4.7.11 SAMUST**

4.7.11.1 Denominação de referência: Sistema de apuração da ultrapassagem dos montantes de uso do sistema da transmissão.

4.7.11.2 Propriedade: ONS.

4.7.11.3 O SAMUST é um sistema para apuração dos Montantes de Uso do Sistema de Transmissão e identificação de ultrapassagens em relação aos montantes contratados. O sistema permite a carga de dados automática a partir do Sistema de Medição para Faturamento, com dados disponibilizados pela CCEE, e complementação de dados faltantes por importação de planilhas. São identificadas as ultrapassagens em relação aos montantes contratados, considerando-se as tolerâncias definidas pela ANEEL. Os agentes acessam o sistema para consistência dos dados referentes a seus empreendimentos e indicação de eventuais contestações para análise pelo ONS. O resultado é disponibilizado para a área do ONS responsável pela contabilização e liquidação mensal dos serviços e encargos.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.8 Ferramenta computacional para acompanhamento da manutenção**

##### **4.8.1 SAM**

4.8.1.1 Denominação de referência: Sistema de acompanhamento da manutenção.

4.8.1.2 Propriedade: ONS.

4.8.1.3 O SAM tem como objetivo viabilizar a emissão de diversos relatórios com informações de manutenção. Permite ao ONS interagir com os agentes de operação e acompanhar, por meio de indicadores, o desempenho dos equipamentos e das linhas de transmissão integrantes da Rede Básica e das usinas com programação e despacho centralizados pelo ONS. Além disso, o SAM é utilizado para efetuar análises de falhas de equipamentos e de linhas de transmissão e para confirmar a capacidade de geração das unidades geradoras.

#### **4.9 Ferramentas computacionais para a administração dos serviços, conexão e uso do sistema de transmissão**

##### **4.9.1 AMSE**

4.9.1.1 Denominação de referência: Sistema de apuração mensal de serviços e encargos de transmissão.

4.9.1.2 Propriedade: ONS.

4.9.1.3 O AMSE calcula os montantes financeiros referentes a um determinado mês de apuração. Esses montantes são atribuídos:

- (a) a serviços prestados pelas concessionárias de transmissão e pelo ONS;
- (b) ao uso do sistema de transmissão por parte dos usuários; e
- (c) aos encargos setoriais.

##### **4.9.2 SACT**

4.9.2.1 Denominação de referência: Sistema de administração dos contratos de transmissão.

4.9.2.2 Propriedade: ONS.

4.9.2.3 O SACT tem como função subsidiar a supervisão e a execução das atividades relativas à contratação dos serviços de transmissão e dos serviços ancilares, bem como à contratação da conexão e ao uso do sistema de transmissão, que resultam na celebração e manutenção dos seguintes contratos: Contratos de Prestação de Serviços Ancilares – CPISA; Contratos de Uso do Sistema de Transmissão – CUST; Contratos de Constituição de Garantia Financeira – CCG; Cartas Fiança Bancárias – CFB; Contratos de Conexão às Instalações de Transmissão – CCT; e Contratos de Compartilhamento de Instalações – CCI. Para atingir esse objetivo, o sistema mantém um cadastro atualizado de agentes de operação, empreendimentos de geração, concessões e autorizações de geração e de importação/exportação de energia, regulamentação da ANEEL, pontos de conexão, montantes de uso do sistema de transmissão e funções transmissão contratadas. Além disso, registra os eventos e os documentos relativos à celebração e manutenção de cada contrato e empreendimento. O sistema está preparado para utilização por diversos perfis de usuários.



Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.9.3 NODAL**

4.9.3.1 Denominação de referência: Sistema para cálculo das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão – TUST e Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSDg.

4.9.3.2 Propriedade: CEPEL.

4.9.3.3 O Nodal, sob responsabilidade da ANEEL, calcula as TUST e TUSDg a serem atribuídas aos usuários em função de sua localização eletrogeográfica no sistema de transmissão.

#### **4.9.4 SINDAT**

4.9.4.1 Denominação de referência: sistema de informações geográficas cadastrais do SIN.

4.9.4.2 Propriedade: ONS.

4.9.4.3 O SINDAT disponibiliza informações relevantes e atualizadas do SIN – Rede de Operação, integrando num mesmo ambiente mapas digitais, formados por dados gráficos vetoriais, com dados alfanuméricos da BDT. É baseado na tecnologia GIS – Sistemas de Informações Geográficas, em português – e permite o acesso a informações sempre atualizadas sobre a topologia da Rede de Operação, de maneira fácil, rápida e interativa. O SINDAT permite o acesso aos seguintes dados e funcionalidades:

- (a) cadastro com todas as usinas, subestações e linhas de transmissão que formam a Rede de Operação;
- (b) rede planejada para o horizonte do PAR;
- (c) identificação das linhas de transmissão por agente responsável e por nível de tensão;
- (d) disponibilização das rotas de linhas de transmissão;
- (e) visualização de fotos e diagramas unifilares das instalações;
- (f) localização de instalações;
- (g) relatórios individualizados, com características básicas das instalações e seus equipamentos;
- (h) relatórios de acompanhamento de obras;
- (i) relatórios de apuração de informações; e
- (j) ativação e desativação de camadas.

#### **4.9.5 SAGIT**

4.9.5.1 Denominação de referência: Sistema de análise e gerenciamento de instalações de transmissão.

4.9.5.2 Propriedade: ONS.

4.9.5.3 O SAGIT tem como função subsidiar o processo de análise da conformidade das características “como efetivamente implantadas” das instalações de transmissão da Rede Básica, em fase de integração ao SIN. A ferramenta consiste no cadastramento pelos agentes de transmissão dos parâmetros elétricos e características técnicas de equipamentos e das características “como efetivamente implantadas” dos empreendimentos sob sua responsabilidade. O ONS, por sua vez, realiza a análise dessas informações por meio das ferramentas do sistema, insere comentários e atesta a conformidade quanto:

- (a) às características apresentadas no Anexo Técnico do Edital de Leilão;

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

- (b) às análises realizadas na fase do Projeto Básico; e
- (c) aos requisitos estabelecidos nos Procedimentos de Rede.

4.9.5.4 Os dados dos equipamentos e instalações servirão de insumo para:

- (a) estudos pré-operacionais do empreendimento; e
- (b) características efetivas do empreendimento na fase final de entrada em operação.

4.9.5.5 O SAGIT também oferece ferramentas para a gerência do processo como um todo, permitindo a emissão de relatórios digitais e em papel.

#### **4.10 Ferramenta computacional para a avaliação de desempenho dos serviços de telecomunicações**

##### **4.10.1 SADST**

4.10.1.1 Denominação de referência: Sistema de avaliação de desempenho dos serviços de telecomunicações.

4.10.1.2 Propriedade: ONS.

4.10.1.3 O SADST é um sistema informatizado, visando o acesso pelos agentes de operação para o acompanhamento dos resultados dos relatórios de avaliação de desempenho dos serviços de telecomunicações por eles providos em atendimento aos requisitos para a operação do SIN.

#### **4.11 Ferramenta computacional para integração de modelos energéticos e hidrológicos**

##### **4.11.1 SIPPOEE**

4.11.1.1 Denominação de referência: Sistema integrado para o planejamento e para a programação eletroenergética.

4.11.1.2 Propriedade: SYNEXUS Global (sistema operacional) e ONS (módulos funcionais).

4.11.1.3 O SIPPOEE integra a execução dos modelos NEWAVE, GEVAZP, PREVIVAZ, PREVIVAZH, SMAP, SMAP-MEL, CBN, CPINS, FUZZY, MPCV, DIANA, CAEV, VESPOT, OPCHEN, ARISCO, MPCV e SIP. Seu objetivo é prover os dados para os estudos que utilizam esses modelos de forma íntegra, evitando conflitos e redundâncias. O sistema tem uma base de dados voltada para estudos, onde, além da obtenção dos resultados oficiais, podem ser realizados estudos de sensibilidade com conjuntos alternativos de dados. Estão implementadas no SIPPOEE as funcionalidades anteriormente cumpridas pelos aplicativos SAG (para cálculo das previsões de vazões através de regressões a partir de postos base) e SAPS (para consistência de vazões e eliminação de incrementais negativas). Essas funcionalidades são requeridas para a execução do PREVIVAZ quando são contemplados todos os aproveitamentos hidroelétricos do SIN. Os resultados obtidos no SIPPOEE em cumprimento aos Procedimentos de Rede são transmitidos para a BDT.

#### **4.12 Ferramentas computacionais para acompanhamento de obras e integração de instalações**

##### **4.12.1 SGPMIS**

4.12.1.1 Denominação de referência: Sistema de gerenciamento do PMIS.

4.12.1.2 Propriedade: ONS.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

4.12.1.3 O SGPMIS é responsável pelo gerenciamento do estado de implantação das obras constantes de todos os planos emitidos até o ano de 2010. Dentro de suas funcionalidades, o usuário poderá fazer consultas de diversas maneiras: por agente, por instalação, por estado da obra (não iniciada, em andamento, concluída), etc.

#### 4.12.2 SGPMI

4.12.2.1 Denominação de referência: Sistema de gerenciamento do PMI.

4.12.2.2 Propriedade: ONS.

4.12.2.3 O SGPMI é responsável pelo gerenciamento do estado de implantação das obras constantes de todos os planos emitidos do ano de 2011 a 2015. Dentro de suas funcionalidades, o usuário poderá fazer consultas de diversas maneiras: por agente, por instalação, por estado da obra (não iniciada, em andamento, concluída), etc.

#### 4.12.3 SGPMR

4.12.3.1 Denominação de referência: Sistema de gerenciamento dos Planos de Melhorias e Reforços.

4.12.3.2 Propriedade: ONS.

4.12.3.3 O SGPMR tem como função subsidiar a elaboração do:

- Plano de modernização de instalações – PMI ;
- Plano de Ampliações e Reforços nas Instalações de Transmissão do SIN - PAR - Reforços de pequeno porte;
- Plano de Ampliações e Reforços nas Instalações de Transmissão do SIN - PAR - Melhorias de grande porte e reforços para aumento de vida útil das instalações.
- 

4.12.3.4 A ferramenta consiste no cadastramento e acompanhamento, pelos agentes de geração, de transmissão e de distribuição e pelo ONS, das *melhorias e reforços* a serem implementadas em instalações sob responsabilidade dos agentes de transmissão e das intervenções (melhorias e reforços) a serem implementadas em instalações sob responsabilidade dos agentes de geração e de distribuição. Dentre suas funcionalidades, o usuário poderá fazer consultas de diversas maneiras: por agente, por instalação e por estado da obra.

#### 4.12.4 SINI

4.12.4.1 Denominação de referência: Sistema de integração de novas instalações.

4.12.4.2 Propriedade: ONS.

4.12.4.3 O SINI tem como função subsidiar o processo de integração de novas instalações. A ferramenta consiste no acompanhamento das atividades de avaliação do empreendimento em relação ao atendimento de requisitos técnicos contidos em módulos específicos dos Procedimentos de Rede. Ao longo das etapas do processo, as diretorias responsáveis pela verificação de determinados requisitos analisam o empreendimento e registram sua situação. Ao final do processo, o sistema permite a emissão de documentos que atestam que o empreendimento atendeu aos requisitos técnicos e está apto a se integrar ao SIN.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

#### **4.12.5 CDRE**

4.12.5.1 Denominação de referência: Cadastro de Dados para Relacionamento Externo.

4.12.5.2 Propriedade: ONS.

4.12.5.3 O CDRE tem como função consolidar e manter um cadastro único de dados corporativos para relacionamento externo do ONS. Entre seus principais objetivos, destacam-se a unificação e padronização dos dados cadastrais de contatos e representantes dos agentes, agilidade na atualização desses dados, uma vez que a responsabilidade de atualização é compartilhada com os agentes, e maior facilidade no acesso aos produtos do ONS. Adicionalmente, o sistema propicia maior qualidade no processamento das informações trocadas entre os agentes e o ONS, uma vez que viabiliza que as mensagens e questões técnicas sejam encaminhadas para os destinatários corretos.

### **5 CONDIÇÕES DE REPRODUTIBILIDADE**

5.1 As informações referentes aos modelos computacionais necessárias para garantir a reprodutibilidade dos resultados devem constar em cada um dos produtos emitidos pelo ONS que tenha sido elaborado a partir do uso de modelos computacionais.

5.2 Todos os sistemas e modelos computacionais relacionados neste submódulo deverão ter manuais que permitam a reprodutibilidade de seus resultados.

5.3 A relação dos sistemas e modelos computacionais constantes deste submódulo, contendo a indicação das respectivas versões correntemente utilizadas, está disponível no *site* do ONS ([www.ons.org.br](http://www.ons.org.br)) juntamente com o Módulo 18 *Sistemas e modelos computacionais*.

### **6 SUBMÓDULOS RELACIONADOS AOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS**

6.1 A Tabela 1 indica os submódulos que utilizam os sistemas e modelos computacionais mencionados no item 4 deste submódulo.

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

**Tabela 1 – Submódulos relacionados aos sistemas e modelos computacionais**

<b>Modelo ou sistema</b>	<b>Denominação de referência</b>	<b>Submódulos</b>
<b>4.1 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS ENERGÉTICOS</b>		
<b>4.1.1 NEWAVE</b>	Modelo para otimização hidrotérmica para subsistemas equivalentes interligados.	7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 9.3, 23.4
<b>4.1.2 SUISHI-O</b>	Modelo para simulação da operação energética a usinas individualizadas para subsistemas interligados.	7.2, 7.4, 7.5, 7.6, 9.3
<b>4.1.3 DECOMP</b>	Modelo para otimização da operação de curto prazo com base em usinas individualizadas.	7.3, 7.4, 7.6, 23.4
<b>4.1.4 SADEPE</b>	Sistema de aquisição de dados externos para o planejamento energético.	7.2, 16.2, 16.3
<b>4.1.5 MONTADOR DECOMP</b>	Sistema de edição dos dados de entrada do modelo DECOMP.	7.3
<b>4.2 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS ELÉTRICOS</b>		
<b>4.2.1 ANAREDE</b>	Modelo para análise de redes em regime permanente.	2.3, 2.5, 2.8, 4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 7.5, 10.4, 10.20, 10.21, 11.3, 21.2, 21.4, 21.5, 21.6, 21.7, 21.8, 21.9, 23.3
<b>4.2.2 ANATEM</b>	Modelo para análise de estabilidade eletromecânica.	2.3, 2.5, 4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 7.5, 10.4, 10.20, 10.21, 21.2, 21.4, 21.5, 21.6, 21.7, 21.8, 21.9, 23.3
<b>4.2.3 PACDYN</b>	Modelo para análise de estabilidade dinâmica.	2.5, 4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 21.2, 21.4, 21.5, 23.3
<b>4.2.4 ATP</b>	Modelo para análise de transitórios eletromagnéticos.	2.3, 2.4, 2.5, 2.8, 4.3, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 7.5, 21.2, 21.4, 21.6, 21.9, 23.3
<b>4.2.5 FLUPOT</b>	Modelo de fluxo de potência ótimo.	4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 23.3
<b>4.2.6 HARM</b>	Modelo para análise de tensões e correntes harmônicas.	2.3, 2.5, 2.8, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 21.2
<b>4.2.7 ANAFAS</b>	Modelo para análise de curto-circuito.	2.3, 2.8, 4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 7.5, 11.3, 21.2, 23.3
<b>4.2.8 SINAPE</b>	Sistema integrado para análise de perturbações.	6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 11.6
<b>4.2.9 SIAP</b>	Sistema de análise e coleta de dados do desempenho da proteção.	11.2, 25.8, 25.9

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

<b>Modelo ou sistema</b>	<b>Denominação de referência</b>	<b>Submódulos</b>
<b>4.2.10 SIPER</b>	Sistema integrado de cadastramento de perturbações.	10.22
<b>4.2.11 NH2</b>	Modelo para análise de confiabilidade preditiva de geração e transmissão.	4.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 23.3
<b>4.2.12 RESPROB</b>	Modelo para cálculo da reserva de potência girante probabilística.	6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 21.7, 23.3
<b>4.2.13 ORGANON</b>	Sistema para análise estática, dinâmica e avaliação de segurança de sistemas elétricos de potência.	10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.9, 10.10, 10.20, 10.21, 23.3
<b>4.3 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA CONSOLIDAÇÃO DA PREVISÃO DE CARGA</b>		
<b>4.3.1 ANNSTLF</b>	Modelo para previsão de curva de carga horária.	5.4, 5.6
<b>4.3.2 FORECAST PRO</b>	Modelo para previsão de séries temporais com seleção automática.	5.5, 5.6
<b>4.3.3 SCPC</b>	Sistema de consolidação da previsão de carga para o PMO.	5.6
<b>4.3.4 SCPC II</b>	Sistema de consolidação da previsão de carga para o planejamento anual da operação energética.	5.5
<b>4.3.5 CPNE</b>	Sistema de análise, caracterização, previsão e consolidação da carga por barramento.	5.2, 5.4
<b>4.3.6 DESAGCARGA</b>	Sistema para obtenção de dias típicos de carga, com agregação e desagregação em patamares.	5.5, 5.6
<b>4.4 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS DE HIDROLOGIA</b>		
<b>4.4.1 PREVIVAZH</b>	Modelo de previsão de vazões diárias.	9.5
<b>4.4.2 CPINS</b>	Modelo de previsão de vazões diárias.	9.5
<b>4.4.3 NEUROSF</b>	Modelo de previsão de vazões diárias.	9.5
<b>4.4.4 PREVIVAZ</b>	Modelo de previsão de vazões semanais.	7.6, 9.5
<b>4.4.5 MPCV</b>	Modelo de previsão de vazões semanais.	7.6, 9.5
<b>4.4.6 NEURO3M</b>	Modelo de previsão de vazões semanais.	9.5

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

<b>Modelo ou sistema</b>	<b>Denominação de referência</b>	<b>Submódulos</b>
<b>4.4.7 MGB</b>	Modelo de previsão de vazões diárias e semanais.	9.5
<b>4.4.8 SMAP</b>	Modelo de previsão de vazões diárias e semanais.	9.5
<b>4.4.9 SMAP-MEL</b>	Modelo de previsão de vazões diárias e semanais.	9.5
<b>4.4.10 FUZZY</b>	Modelo de previsão de vazões diárias e semanais.	9.5
<b>4.4.11 PREVIVAZM</b>	Modelo de previsão de vazões mensais.	7.6, 9.5
<b>4.4.12 GEVAZP</b>	Modelo de geração de cenários de vazões naturais.	7.6, 9.5
<b>4.4.13 DIANA</b>	Modelo de geração de séries sintéticas de vazões diárias.	9.3, 9.4
<b>4.4.14 CAEV</b>	Modelo de cálculo de curvas de volumes de espera.	9.3, 9.4
<b>4.4.15 VESPOT</b>	Modelo de alocação espacial de volumes de espera.	9.3, 9.4
<b>4.4.16 SIP</b>	Sistema para cálculo do volume de espera para a bacia do rio Paraíba do Sul.	9.3
<b>4.4.17 OPCHEN</b>	Modelo para operação semanal de controle de cheias.	7.3
<b>4.4.18 OPCHEND</b>	Modelo para operação diária de controle de cheias.	8.1, 10.8, 10.21
<b>4.4.19 ARISCO</b>	Modelo para avaliação do risco na operação de controle de cheias.	7.3, 10.8, 10.21
<b>4.4.20 DIAG</b>	Modelo para cálculo de diagramas de operação de controle de cheias.	9.4
<b>4.4.21 SADHI</b>	Sistema de apuração de dados hidráulicos e hidrológicos.	9.2, 10.8, 10.22
<b>4.4.22 LEADS</b>	Sistema de aquisição e visualização de imagens de satélite, previsões numéricas e dados meteorológicos.	9.6
<b>4.5 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA PROGRAMAÇÃO DIÁRIA ELETROENERGÉTICA</b>		
<b>4.5.1 PDPM</b>	Sistema de validação da programação eletroenergética, em patamares de 30 (trinta) minutos.	6.5, 8.1
<b>4.5.2 SGI</b>	Sistema de gerenciamento de intervenções no sistema.	6.5, 7.2, 7.3, 8.1, 10.4, 10.5, 10.13, 16.2, 16.3

Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

<b>Modelo ou sistema</b>	<b>Denominação de referência</b>	<b>Submódulos</b>
<b>4.6 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA OPERAÇÃO EM TEMPO REAL</b>		
<b>4.6.2 Sistema REGER de supervisão e controle</b>	<b>Sistema de supervisão e controle.</b>	<b>2.7, 10.2 a 10.22</b>
<b>4.7 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA NORMATIZAÇÃO, PRÉ-OPERAÇÃO E PÓS-OPERAÇÃO</b>		
<b>4.7.1 PDO</b>	Programa diário de operação.	10.4
<b>4.7.2 RPDP-M</b>	Reprogramação da programação diária energética.	10.4, 10.6
<b>4.7.3 SAMUG</b>	Sistema de apuração de mudanças de estados operativos.	10.16, 10.22, 16.2, 16.3, 25.7 e 25.8
<b>4.7.4 SATRA</b>	Sistema de apuração de dados da transmissão.	10.16 e 10.22, 15.6, 15.8, 15.9, 15.12, 16.2, 16.3
<b>4.7.5 SAIPC</b>	Sistema de apuração das interrupções do serviço dos pontos de controle.	10.22, 25.5 e 2.8
<b>4.7.6 SAGIC</b>	Sistema de apuração de geração, intercâmbio e carga.	5.2 a 5.6, 10.22, 15.7
<b>4.7.7 SASOB</b>	Sistema de apuração de sobrecargas em transformadores.	15.6, 15.8, 15.9, 15.12
<b>4.7.8 SGR</b>	Sistema de gestão de recomendações e providências em andamento.	10.15, 10.22, 22.6, 25.11
<b>4.7.9 HDOM</b>	Sistema de informação de dados disponibilizados à CCEE.	10.16
<b>4.7.10 HOGC</b>	Histórico de dados operacionais de geração e consumo.	10.16
<b>4.7.11 MUST</b>	Sistema de apuração da ultrapassagem dos montantes de uso do sistema da transmissão.	15.7
<b>4.8 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ACOMPANHAMENTO DA MANUTENÇÃO</b>		
<b>4.8.1 SAM</b>	Sistema de acompanhamento da manutenção.	10.13, 16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 22.4, 25.8, 25.10
<b>4.9 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA A ADMINISTRAÇÃO DOS SERVIÇOS, CONEXÃO E USO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO</b>		
<b>4.9.1 AMSE</b>	Sistema de apuração mensal de serviços e encargos de transmissão.	15.8, 15.9, 15.10, 15.11, 15.12
<b>4.9.2 SACT</b>	Sistema de administração dos contratos de transmissão.	15.3, 15.4, 15.5



Assunto	Submódulo	Revisão	Data de Vigência
<b>RELAÇÃO DOS SISTEMAS E MODELOS COMPUTACIONAIS</b>	<b>18.2</b>	<b>2016.12</b>	<b>01/01/2017</b>

<b>Modelo ou sistema</b>	<b>Denominação de referência</b>	<b>Submódulos</b>
<b>4.9.3 NODAL</b>	Sistema para cálculo das Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão – TUST e das Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSDg.	15.2
<b>4.9.4 SINDAT</b>	Sistema de informações geográficas cadastrais do SIN.	4.5
<b>4.9.5 SAGIT</b>	Sistema de análise e gerenciamento de instalações de transmissão.	2.2
<b>4.10 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE TELECOMUNICAÇÕES</b>		
<b>4.10.1 SADST</b>	Sistema de avaliação de desempenho dos serviços de telecomunicações.	13.3, 13.4, 13.5
<b>4.11 FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA INTEGRAÇÃO DE MODELOS ENERGÉTICOS E HIDROLÓGICOS</b>		
<b>4.11.1 SIPPOEE</b>	Sistema integrado para o planejamento e para a programação eletroenergética.	7.2, 7.3, 9.3, 9.4, 9.5, 9.7, 9.8
<b>4.12 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ACOMPANHAMENTO DE OBRAS E INTEGRAÇÃO DE INSTALAÇÕES</b>		
<b>4.12.1 SGPMIS</b>	Sistema de gerenciamento do PMIS.	21.10
<b>4.12.2 SGPMI</b>	Sistema de gerenciamento do PMI.	21.10
<b>4.12.3 SINI</b>	Sistema de integração de novas instalações.	24.2 a 24.7, 26.2, 26.3
<b>4.12.4 CDRE</b>	Cadastro de Dados para Relacionamento Externo.	19.1