

## Submódulo 6.5

# Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração

**Procedimental**

Revisão	Motivo da revisão	Data de aprovação
2022.06	Despacho ANEEL nº 1.693/2022	24/06/2022

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração	6.5	Procedimental	2022.06	01/07/2022

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>APURAÇÃO DA GERAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Coleta de dados .....	3
1.2.	Apuração de geração de usina termoeétrica .....	3
1.3.	Apuração de geração de usina hidroelétrica .....	4
1.4.	Apuração de geração de usinas ou conjuntos de usinas eolioelétricas .....	4
1.5.	Disponibilização dos valores apurados de geração .....	5
1.6.	Comprovação de geração para operação comercial de unidades geradoras .....	6
<b>2.</b>	<b>APURAÇÃO DE INDISPONIBILIDADES .....</b>	<b>6</b>
2.1.	Apuração de indisponibilidades .....	6
2.2.	Comprovação da disponibilidade de unidades geradoras .....	7
2.3.	Disponibilização dos dados de indisponibilidades .....	8
<b>3.</b>	<b>ELABORAÇÃO ANUAL DE RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DA INDISPONIBILIDADE PROGRAMADA E NÃO PROGRAMADA DE FUNÇÕES GERAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>9</b>

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração	6.5	Procedimental	2022.06	01/07/2022

## 1. APURAÇÃO DA GERAÇÃO

### 1.1. Coleta de dados

1.1.1. O Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS apura a geração de energia elétrica de usinas e o fluxo de intercâmbio de empreendimentos de importação de energia, despachados centralizadamente, e para usinas ou conjuntos de usinas eólioelétricas considerados na programação, com base no montante de geração e de intercâmbio de energia programados no Programa Diário de produção (PDP), por usina e por conexões internacionais modeladas como geração, conforme Submódulo 4.5 – Programação Diária da Operação, bem como as respectivas reprogramações em tempo real, conforme Submódulo 5.3 – Controle da geração.

1.1.2. O ONS, através do sistema de supervisão e controle, das informações registradas em tempo real e dos dados complementares informados pelos agentes de geração, coleta os seguintes dados:

- (a) montante de geração de energia ativa bruta, em MWh/h, verificada, por usina; e
- (b) montante de geração de energia ativa bruta, em MWh/h, verificada, de intercâmbios internacionais.

### 1.2. Apuração de geração de usina termoeletrica

1.2.1. O ONS apura, para cada usina termoeletrica despachada centralizadamente, o montante de geração e os motivos de despachos, estabelecidos conforme Submódulo 4.5 – Programação Diária da Operação, programados, constantes no PDP, e os reprogramados em tempo real.

1.2.2. Quando houver mais de um motivo para despacho programado ou reprogramado, o ONS utiliza, para o registro dos desvios de geração, a seguinte ordem de prioridades:

- (a) em caso de redução da geração: exportação, despacho complementar para manutenção da reserva operativa, geração por garantia de suprimento energético, energia de reposição, restrição elétrica e inflexibilidade; e
- (b) em caso de aumento da geração: inflexibilidade.

1.2.3. O ONS apura os valores verificados de inflexibilidade de usinas despachadas por ordem de mérito de custo, considerando os valores verificados limitados aos valores declarados na elaboração do Programa Mensal da Operação (PMO), estabelecido conforme Submódulo 4.3 – Programação Mensal da Operação Energética.

1.2.3.1. Para a apuração dos valores de inflexibilidade, conforme [1], o ONS considera:

- (a) disponibilidade eletromecânica: potência ativa bruta que a usina tem condições de fornecer ao Sistema Interligado Nacional (SIN), proveniente do processo de apuração dos eventos de mudança de estados operativos de unidades geradoras; e
- (b) geração verificada: montante de geração bruta verificada, em tempo real, no sistema de supervisão dos centros de operação.

1.2.3.2. O ONS calcula, anualmente, a média dos valores de inflexibilidade verificada nos últimos 5 anos, e caso o valor obtido seja inferior à média dos valores declarados pelos agentes nos últimos 5 anos, a diferença será considerada como indisponibilidade da respectiva usina, conforme [1].

1.2.4. O ONS apura o desempenho das usinas termoeletricas relativos ao despacho complementar para manutenção da reserva de potência operativa, conforme [2].

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração</b>	<b>6.5</b>	<b>Procedimental</b>	2022.06	01/07/2022

1.2.5. O ONS apura a GSUB, conforme [1], considerando os seguintes dados:

- (a) montante de energia gerada por usinas termoeletricas fora da ordem de mérito de custo, em substituição àquelas despachadas por ordem de mérito de custo, que deixou de gerar por indisponibilidade associada à falta de combustível (GSUB).

1.2.5.1. Para a apuração do armazenamento adicional dos reservatórios devido a Geração Foram da Ordem de Mérito (GFOM), o ONS considera:

- (a) crédito GFOM: montante de GFOM, em MWh, que considera a soma dos valores existentes creditados por um conjunto de usinas termoeletricas, alocados de forma proporcional, nos reservatórios localizados em seu submercado;
- (b) utilização da conta GFOM: montante de energia, em MWh, que um conjunto de termoeletricas deixou de gerar por indisponibilidade associada à falta de combustível, retirado do saldo existente, de forma proporcional, dos reservatórios de seu submercado;
- (c) vertimento: montante de energia, em MWh, que considera a soma dos valores de energia vertida em cada reservatório; e
- (d) saldo atual GFOM: resultado, em MWh, da soma do saldo anterior com o crédito GFOM, subtraindo-se os valores de utilização da conta GFOM e o vertimento de cada reservatório.

1.2.5.2. Na ocorrência de vertimentos operativos, tais como aqueles necessários para testes de equipamentos de descarga das usinas ou para recompor o balanço energético das usinas a jusante, decorrentes de indisponibilidade de unidades geradoras nas usinas a montante, os mesmos não implicarão redução dos saldos das contas.

### 1.3. Apuração de geração de usina hidroelétrica

1.3.1. O ONS apura, para cada usina hidroelétrica despachada centralizadamente, o montante de geração e os períodos em que as unidades geradoras destas usinas, que tenham contrato de Prestação de Serviços Ancilares (CPSA) para suporte de reativos, conforme Submódulo 8.1 – Administração dos Contratos, foram ligadas como compensadores síncronos por solicitação do ONS.

### 1.4. Apuração de geração de usinas ou conjuntos de usinas eolioelétricas

1.4.1. O ONS apura os eventos de restrição de geração de usinas ou conjuntos de usinas eolioelétricas por *Constrained-off*, conforme [5].

1.4.2. O ONS apura os eventos de restrição de geração de usinas eolioelétricas despachadas centralizadamente ou usinas/conjuntos de usinas eolioelétricas consideradas na programação, conforme Submódulo 4.5, programados no PDP e os reprogramados em tempo real.

1.4.3. Quando houver restrição de geração de usinas ou conjuntos de usinas eolioelétricas por *Constrained-off*, o ONS classifica os eventos de restrição de operação de acordo com sua motivação em:

- (a) Razão de indisponibilidade externa;
- (b) Razão de atendimento a requisitos de confiabilidade elétrica; ou
- (c) Razão energética.

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração	6.5	Procedimental	2022.06	01/07/2022

1.4.4. O ONS calcula a referência de geração de energia decorrente de evento de restrição de operação por *Constrained-off* das usinas ou conjuntos de usinas eólioelétricas, classificado como razão de indisponibilidade externa.

1.4.4.1. Para a apuração dos valores de referência de geração, o ONS utiliza:

- curva de produtividade da usina eólioelétrica, que relaciona a potência de saída da usina e a velocidade do vento, conforme Submódulo 2.4 – Critérios para estudos energéticos e hidrológicos;
- o segundo menor valor de energia gerada nos 10 períodos imediatamente anteriores coincidentes com o horário da restrição de operação em análise, excluindo os períodos que eventualmente tenham ocorrido eventos de *Constrained-off*;
- a garantia física da usina eólioelétricas;
- disponibilidade eletromecânica: potência ativa bruta que a usina tem condições de fornecer ao SIN;
- vento verificado, em tempo real, no sistema de supervisão dos centros de operação;
- geração verificada: montante de geração bruta verificada, em tempo real, no sistema de supervisão dos centros de operação;
- registro dos valores de limitação de geração solicitados em tempo real pelo ONS; e
- restrições indicadas no Parecer de Acesso das usinas ou dos conjuntos de usinas eólioelétricas.

1.4.5. O limite temporal para compensação das situações de *Constrained-off* de usinas eólioelétricas por razões de indisponibilidade externa considera o número de horas de indisponibilidade média apurada das Funções Transmissão dos últimos 05 (cinco) anos civis, calculado conforme formulação apresentada a seguir:

$$n^{\circ} \text{ de horas de indisponibilidade média apurada} = \left(1 - \frac{DISPF_m}{100}\right) \times n^{\circ} \text{ de horas no ano}$$

onde:

$DISPF_m$  - média móvel dos últimos 05 (cinco) anos do indicador DISPF, estabelecido no Submódulo 9.2 – Indicadores de desempenho de equipamentos e linhas de transmissão e das funções transmissão e geração, agregado por nível de tensão e tipo de Função Transmissão. Para as agregações serão consideradas as tensões entre 230 kV e 500 kV e as Funções Transmissão linha de transmissão, transformação e controle de reativo (banco de capacitores, compensações série e reatores).

$n^{\circ}$  de horas no ano – adotam-se 8.760 (oito mil e setecentos e sessenta) horas para anos normais e 8.784 (oito mil e setecentos e oitenta e quatro) horas para anos bissextos.

## 1.5. Disponibilização dos valores apurados de geração

1.5.1. O ONS disponibiliza aos agentes de geração os seguintes dados apurados:

- montante de geração de energia programado, reprogramado e verificado, em MWh/h, em patamares horários, por usina termoelétrica, e correspondentes motivos de despacho;
- montante de energia exportada, em MWh/h;
- montante de energia gerada para exportação, em MWh/h, por usina termoelétrica e hidroelétrica;

Nome	Submódulo	Tipo	Revisão	Vigência
Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração	6.5	Procedimental	2022.06	01/07/2022

- (d) montante dos valores de inflexibilidade de energia ativa bruta, por usina termoeétrica, apurados em base anual.
- (e) montantes de crédito de GFOM;
- (f) períodos de operação de unidades geradoras despachadas como compensador síncrono; e
- (g) montante de geração verificada, montante de limitação solicitado em tempo real, com a respectiva razão e origem, o valor da referência de geração (curva de produtividade, disponibilidade, geração verificada ou garantia física).

1.5.2. Os agentes de geração consistem os dados e informações apurados, sob sua responsabilidade, disponibilizados pelo ONS.

1.5.3. O ONS disponibiliza à CCEE, para fins de contabilização, os dados e informações de geração consolidados.

## 1.6. Comprovação de geração para operação comercial de unidades geradoras

1.6.1. O ONS avalia o histórico acumulado, no período mínimo de 96 horas ininterruptas, de geração a plena carga de unidades geradoras, atendendo aos critérios estabelecidos em [3] de usinas despachadas centralizadamente com solicitação de liberação para início da operação comercial.

1.6.1.1. Nas situações em que houver interrupção da geração, por causa interna ao empreendimento, deverá haver um novo período de geração de no mínimo 96 horas ininterruptas.

1.6.1.2. No caso de interrupção da geração por falha no sistema de transmissão ou de distribuição (causa externa ao empreendimento), o período de geração já realizado será considerado e deverá haver uma complementação do período de geração até atingir uma geração verificada de no mínimo 96 horas.

1.6.2. O agente de geração informa ao ONS eventuais comprometimentos para atingir geração em plena carga, quando a variação for superior a 5%, por motivo de restrição de temperatura ambiente, queda líquida, indisponibilidade de fonte primária de usinas hidrelétricas, fotovoltaicas ou eolioelétricas.

## 2. APURAÇÃO DE INDISPONIBILIDADES

### 2.1. Apuração de indisponibilidades

2.1.1. O ONS apura, para as usinas hidroelétricas, termoeétricas com Custo Variável Unitário (CVU) declarado diferente de zero e empreendimentos de importação de energia elétrica despachados centralizadamente, conforme [1], as seguintes taxas de indisponibilidades:

- (a) Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada Apurada Acumulada (TEIFa); e
- (b) Taxa Equivalente de Indisponibilidade Programada Acumulada (TEIP).

2.1.1.1. O ONS apura, para a obtenção das TEIFa e TEIP, as mudanças de estado operativo, condições operativas e disponibilidades de unidades geradoras.

2.1.1.2. O ONS pode desconsiderar, para a apuração das TEIFa e TEIP, as indisponibilidades decorrentes dos motivos apresentados em [1], desde que justificados adequadamente pelo agente de geração responsável.

2.1.2. ONS apura, para as usinas hidroelétricas despachadas centralizadamente com concessões renovadas, o índice de indisponibilidade total verificada (Indisp<sub>verificada</sub>), conforme [4].

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração	6.5	Procedimental	2022.06	01/07/2022

2.1.3. O ONS apura, para as usinas termoeletricas, as indisponibilidades em decorrência da falha no suprimento de combustível, conforme [3].

## 2.2. Comprovação da disponibilidade de unidades geradoras

2.2.1. Na ocorrência de indisponibilidade programada ou forçada de unidade geradora, o agente de geração responsável pela unidade geradora pode solicitar ao ONS a comprovação da disponibilidade por meio de teste, por ele solicitado, ou por atendimento a despacho do ONS.

2.2.2. O ONS considera como indisponibilidade a diferença entre a potência autorizada pela ANEEL e a disponibilidade efetivamente comprovada pelo agente, até que o agente comprove nova capacidade de geração.

2.2.2.1. O período compreendido entre a declaração do agente de geração de que a unidade geradora está disponível para a realização da comprovação de disponibilidade e a efetiva realização desta comprovação, que tiver sido originado pelo agente de geração, a unidade geradora é considerada como indisponível.

2.2.2.2. Se o período não tiver sido originado pelo agente de geração, a situação da unidade geradora é considerada “aguardando comprovação de disponibilidade”.

2.2.2.3. Caso o fato gerador da indisponibilidade afete mais de uma unidade geradora, o ONS pode solicitar a geração de mais de uma unidade geradora simultaneamente para comprovação da capacidade de geração.

2.2.3. Na apuração das TEIfa e TEIP, o ONS considera a disponibilidade efetivamente comprovada pelo agente de geração, conforme critérios estabelecidos em [1], sendo o valor médio da geração verificada durante o período de comprovação de disponibilidade.

2.2.3.1. A rampa de elevação de geração é desconsiderada na comprovação de disponibilidade, desde que atenda o período de rampa constante no cadastro de informações operacionais, conforme Submódulo 5.11 – Cadastro de Informações Operacionais, declaradas pelo agente proprietário e que haja geração verificada durante quatro horas após o tempo de rampa. No caso de houver interrupção da comprovação de disponibilidade por solicitação do ONS, será considerada a média de geração até o momento da interrupção, expurgando-se a rampa de elevação.

2.2.3.2. No caso de usinas termoeletricas que operem em ciclo combinado, quando de desligamento de unidade a vapor motivada por causas oriundas de caldeira de recuperação, a disponibilidade de geração a ser comprovada pela unidade a vapor fica restrita ao valor máximo de geração para a configuração de unidades geradoras a gás e caldeiras imediatamente anterior ao referido desligamento.

2.2.3.3. As usinas despachadas centralizadamente com supervisão somente por grupo de unidades geradoras, também deverão comprovar disponibilidade de geração quando da indisponibilidade parcial ou total do grupo supervisionado.

2.2.3.4. No caso de indisponibilidade causada por falta de combustível, a comprovação de disponibilidade será realizada por meio da geração de todas as unidades geradoras da usina simultaneamente, podendo a ANEEL definir critérios que levem em consideração a logística de abastecimento simultâneo de combustível para conjuntos de usuários, sendo que os custos serão de responsabilidade do agente proprietário da usina indisponível.

## 2.3. Disponibilização dos dados de indisponibilidades

2.3.1. O ONS disponibiliza aos agentes de geração os seguintes dados apurados:

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração</b>	<b>6.5</b>	<b>Procedimental</b>	2022.06	01/07/2022

- (a) dados de mudanças dos estados operativos, condições operativas e a disponibilidade de unidades geradoras de usinas despachadas centralizadamente;
- (b) valores de TEIFa e TEIP das usinas hidroelétricas, termoeletricas com CVU declarado diferente de zero e empreendimentos de importação de energia elétrica despachados centralizadamente;
- (c) valores das parcelas que compõem as taxas TEIFa e TEIP;
- (d) valores de disponibilidade de unidades geradoras de usinas termoeletricas;
- (e) valores das indisponibilidades mensais, expressas em %, em decorrência da falha no suprimento de combustível das usinas termoeletricas movidas à combustível fóssil e com despacho centralizado, quando for o caso.
- (f) energia não suprida, em decorrência da falha no suprimento de combustível das usinas termoeletricas movidas à combustível fóssil e com despacho centralizado, quando for o caso.

2.3.2. Os agentes de geração consistem os dados apurados, sob sua responsabilidade, disponibilizados pelo ONS.

2.3.3. O ONS disponibiliza à CCEE, para fins de contabilização, os resultados da apuração dos estados operativos, as condições operativas, disponibilidade de unidades geradoras de usinas termoeletricas despachadas centralizadamente e valores apurados de TEIFa e TEIP de usinas hidroelétricas despachadas centralizadamente.

2.3.4. O ONS disponibiliza, anualmente, aos agentes de geração envolvidos, à ANEEL e à CCEE os valores apurados de TEIFa e TEIP, conforme [1], das usinas termoeletricas com CVU declarado diferente de zero e de empreendimentos de importação de energia elétrica despachados centralizadamente.

2.3.5. O ONS disponibiliza anualmente à ANEEL os valores apurados de Indisp<sub>verificada</sub>, conforme [4], das usinas hidroelétricas despachadas centralizadamente com concessões renovadas.

### **3. ELABORAÇÃO ANUAL DE RELATÓRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DA INDISPONIBILIDADE PROGRAMADA E NÃO PROGRAMADA DE FUNÇÕES GERAÇÃO**

3.1. O ONS analisa, anualmente, e acompanha a indisponibilidade programada e não programada de Funções Geração, por nível de tensão, agente de geração e sistema, bem como diagnostica os problemas e propõe medidas corretivas.

3.1.1. São utilizados os dados das indisponibilidades programadas e não programadas ocorridas, classificados e consistidos conforme Submódulo 5.13 – Rotinas Operacionais.

3.2. O ONS efetua o tratamento estatístico, conforme Submódulo 9.2 – Indicadores de desempenho de equipamentos e linhas de transmissão e das funções transmissão e geração, e elabora o Relatório de Análise Estatística da Indisponibilidade Programada e Não Programada de Funções Geração, considerando os seguintes aspectos:

- (a) expansão do SIN no período considerado;
- (b) análise quantitativa das indisponibilidades programadas e não programadas das Funções Geração; e
- (c) resultado do cálculo dos indicadores de desempenho previstos no Submódulo 9.2.

3.3. O ONS publica em seu site o Relatório de Análise Estatística da Indisponibilidade Programada e Não Programada de Funções Geração e encaminha à ANEEL.

Nome	Submódul	Tipo	Revisão	Vigência
<b>Apuração da geração e de indisponibilidade de empreendimentos de geração</b>	<b>6.5</b>	<b>Procedimental</b>	2022.06	01/07/2022

#### 4. REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL. Resolução Normativa nº 614, de 3 de junho de 2014.
- [2] ANEEL. Resolução Normativa nº 822, de 26 de junho de 2018.
- [3] ANEEL. Resolução Normativa nº 583, de 22 de outubro de 2013.
- [4] ANEEL. Resolução Normativa nº 541, de 12 de março de 2013.
- [5] ANEEL. Resolução Normativa nº 927, de 22 de março de 2021.

#### 5. ANEXOS

- 5.1. Não há anexos neste documento.