



# Operacionalização do constrained-off de fonte solar previsto no Despacho ANEEL nº 1.668/22 – Metodologia provisória

**Câmara de Comercialização de Energia Elétrica**

**Data:** 07/10/2022

**Versão:** 1.0



## **Objetivo**

Este documento tem como objetivo descrever a metodologia para cálculo de energia não fornecida decorrente de constrained-off de usinas solares objeto de CCEAR por disponibilidade e CER para fins de ressarcimento contratual, conforme estabelecido no Despacho ANEEL 1.668/22.

## **Descrição da Metodologia Provisória**

A metodologia provisória considerará as restrições de constrained-off informados pelo ONS e será utilizada até que eventual metodologia definitiva seja aprovada pela ANEEL. Após a definição da metodologia definitiva ocorrerá a recontabilização de todo período apurado pela metodologia provisória, podendo os valores finais serem menores que os calculados previamente.

Para cálculo da restrição serão considerados a capacidade em operação comercial das usinas, o tempo de restrição e a potência restrita, que representa a potência máxima que o ONS determinou que a usina poderia gerar durante o período de restrição. Destaca-se que o valor referente a esse último item é a proxy da geração, do conjunto de usinas em cada período de restrição, que pode ser menor que um período de comercialização de uma hora.

De posse dessas informações é possível determinar o montante de energia impactado pela restrição elétrica indicada pelo ONS resultante da diferença entre a capacidade em operação comercial e a potência restrita (geração).

Esse montante de energia impactado pela restrição elétrica é ponderado pelo percentual de comprometimento contratual regulado de cada usina, e será divulgado mensalmente pela CCEE. Posteriormente, ao final de cada ano contratual será verificado se a geração, incluindo eventual saldo do ano anterior, foi suficiente para o atendimento contratual do CCEAR ou CER. Assim, o constrained-off total do ano contratual será limitado ao montante necessário para que a usina não tenha ressarcimento.

Importante salientar que o constrained-off não será considerado na apuração da cessão preliminar de energia de reserva, assim os agentes com déficit de geração podem adquirir cessão para cobertura do ressarcimento, conforme cláusulas contratuais, mesmo que eventual constrained-off provisório seja suficiente para atendimento do montante contratual. Destaca-se que, nos termos das regras de comercialização, eventual sobra de recurso (geração, cessão e constrained-off) com relação ao montante do contrato, ocasionado por uma cessão que não seja necessária futuramente, será tratado como receita variável.

### Cálculo da Energia não Fornecida devido a restrição de constrained-off (apuração mensal)

1. O fator de redução devido a restrição elétrica é calculado pela diferença entre a capacidade instalada do complexo solar e a restrição de potência indicada pelo ONS, dividida pela capacidade instalada do complexo, conforme expressão abaixo:

$$F\_POT\_IMP\_OFF\_SOL_{cp,b} = \frac{\sum_{p \in CP} \sum_{i \in OTC} CAP_{i,j} - POT\_RES_{cp,b}}{\sum_{p \in CP} \sum_{i \in OTC} CAP_{i,j}}$$

Onde:

$F\_POT\_IMP\_OFF\_SOL_{cp,b}$  é a Fator de redução devido a restrição definida pelo ONS para o conjunto das usinas solares “cp” do período de restrição “b”

$CAP_{i,j}$  é a Capacidade Instalada associada ao ponto de medição “i” das unidades geradoras associadas à parcela de usina “p” no período de comercialização “j”

$POT\_RES_{cp,b}$  é a Potência Limitada pela Restrição para o conjunto das usinas solares “cp” do período de restrição “b”

“OTC” é o Conjunto de Unidades Geradoras em Operação em Teste e em Operação Comercial da parcela de usina “p”

“cp” é o conjunto de usinas solares do mesmo complexo

“b” é o período de restrição

2. O montante de energia não gerado pela restrição elétrica definido pelo ONS corresponde a potência impactada devido a restrição elétrica aplicado ao período da restrição. Este montante de energia não gerado é descrito conforme expressão abaixo:

$$ENER\_IMP\_OFF\_M\_SOL_{p,m} = \sum_{b \in m} \left( \left( \sum_{i \in PMAQ} CAP_{i,j} \right) * HORAS\_REST\_SOL_{cp,b} * F\_POT\_IMP\_OFF\_SOL_{cp,b} \right)$$

$\forall p \in cp$   
 $b \in m$

Onde:

$ENER\_IMP\_OFF\_M\_SOL_{p,m}$  é a Energia Impactada pela restrição indicada pelo ONS da parcela da usina “p”, no mês de apuração “m”

$CAP_{i,j}$  é a Capacidade Instalada associada ao ponto de medição “i” das unidades geradoras associadas à parcela de usina “p” no período de comercialização “j”

$HORAS\_REST\_SOL_{cp,b}$  é o Fator de horas da restrição correspondente ao conjunto das usinas solares “cp” do período de restrição “b”

$F\_POT\_IMP\_OFF\_SOL_{cp,b}$  é a Fator de redução devido a restrição definida pelo ONS para o conjunto das usinas solares “cp” do período de restrição “b”

“PMAQ” é o Conjunto de Unidades Geradoras em Operação Comercial da parcela de usina “p”

“cp” é o conjunto de usinas solares do mesmo complexo

“b” é o período de restrição

3. A Energia não fornecida em decorrência da restrição deve ser ponderado pelo percentual de energia comprometimento com leilões, conforme expressão abaixo:

$$ENF\_DT\_OFF\_SOL_{p,t,l,m} = ENER\_IMP\_OFF\_M\_SOL_{p,m} * PCGFP\_PROD_{p,t,l,m}$$

$$b \in m$$

Onde:

$ENF\_DT\_OFF\_SOL_{p,t,l,m}$  é a Energia não fornecida em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no mês de apuração “m”

$ENER\_IMP\_OFF\_M\_SOL_{p,m}$  é a Energia Impactada pela restrição indicada pelo ONS da parcela da usina “p”, no mês de apuração “m”

$PCGFP\_PROD_{p,t,l,m}$  é o Percentual de Comprometimento Preliminar da Garantia Física com Produtos Negociados em Contratos por Disponibilidade ou Contratos de Energia de Reserva por parcela de usina “p”, para cada produto “t”, do leilão “l”, no mês de apuração “m”

“b” é o período de restrição

### Cálculo da Energia não Fornecida devido a restrição de constrained-off (apuração anual)

4. Os cálculos abaixo são realizados no último mês do ano contratual ( $f^{CER}$  ou  $f^{CCEAR}$ ) ou ainda o mês de rescisão contratual:
5. O cálculo da energia não fornecida para usinas comprometidas com CCEAR e CER deve ser agregada por ano contratual, sendo que para as usinas comprometidas com CCEAR é necessário realizar o rateio de contratos antes da agregação, conforme seguintes equações:

$$ENF\_DT\_OFF\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}} = \sum_{m \in f^{CCEAR}} ENF\_DT\_OFF\_SOL_{p,t,l,m} * F\_RC_{p,t,l,e,m}$$

$$ENF\_DT\_OFF\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}} = \sum_{m \in f^{CER}} ENF\_DT\_OFF\_SOL_{p,t,l,m}$$

Onde:

$ENF\_DT\_OFF\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}}$  é a Energia não fornecida para usinas comprometidas com CCEAR em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração dos CCEARs “ $f^{CCEAR}$ ”

$ENF\_DT\_OFF\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}}$  é a Energia não fornecida para usinas comprometidas com CER em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração da entrega da energia ao CER “ $f^{CER}$ ”

$ENF\_DT\_OFF\_SOL_{p,t,l,m}$  é a Energia não fornecida em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no mês de apuração “m”

$F\_RC_{p,t,l,e,m}$  é o Fator de Rateio de Contratos da parcela de usina “p”, para cada produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no mês de apuração “m”

6. A energia não fornecida deve ser limitada ao montante necessário para cada atendimento do contrato. Uma vez que a usina pode estar comprometida com CCEAR ou CER, segue o cálculo para cada uma das contratações:

*Para usinas comprometidas com CCEAR*

$$ENER\_ATEND\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}} = \max \left( 0; QA\_NG_{p,t,l,e,m} - \sum_{j \in f^{CCEAR}} EAPS\_CQ\_EFE\_GFIN_{p,t,l,e,j} \right)$$

Para usinas comprometidas com CER

$$\begin{aligned}
 & ENER\_ATEND\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}} \\
 & = \max \left( 0; ECS_{p,t,l} * \sum_{m \in f^{CER}} M\_HORAS_m - SCE_{p,t,l,f^{CER}} \right. \\
 & \quad \left. - \sum_{m \in f^{CER}} (GM\_PROD\_CER_{p,t,l,m} + ADDC\_G\_TOT\_CER_{p,t,l,m}) \right)
 \end{aligned}$$

Onde:

$ENER\_ATEND\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}}$  é a Energia para atendimento do contrato CCEAR da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração dos CCEARS “f<sup>CCEAR</sup>”

$ENER\_ATEND\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}}$  é a Energia para Atendimento do contrato CER da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração da entrega da energia ao CER “f<sup>CER</sup>”

$QA\_NG_{p,t,l,e,m}$  é a Quantidade Anual de Energia Contratada Não Gerada, de cada parcela de usina “p”, comprometida com o produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no mês de apuração “m”

$EAPS\_CQ\_EFE\_GFIN_{p,t,l,e,j}$  é a Energia não Efetivada para Atendimento aos Casos de Descasamento, Atraso e/ou Suspensão de Unidade Geradora, em função da insuficiência de aporte de Garantia Financeira, de cada parcela de usina “p”, comprometida com o produto “t”, do leilão “l”, associada ao contrato “e”, no período de comercialização “j”

$ECS_{p,t,l}$  é a Energia Contratada de fonte Solar da parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”

$M\_HORAS_m$  é a Quantidade de Horas no mês de apuração “m” compreendida no período de vigência do contrato

$SCE_{p,t,l,f^{CER}}$  é o Saldo da Conta de Energia da parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração anterior da entrega da energia ao CER “f<sup>CER</sup>”

$GM\_PROD\_CER_{p,t,l,m}$  é a Geração Mensal para Atendimento ao CER de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no mês de apuração “m”

$ADDC\_G\_TOT\_CER_{p,t,l,m}$  é o Ajuste Decorrente de Deliberação do Cad, Decisões Judiciais ou Administrativas quanto a Geração Destinada para Atendimento ao CER, da parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no mês de apuração “m”

7. O montante de energia não fornecida para os contratos corresponde ao menor valor entre a energia não fornecida devida a restrição de operação indicada pelo ONS, e a energia para atendimento dos contratos, conforme expressão abaixo:

$$\begin{aligned}
 & ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CCEAR_{p,t,l,e,f^{CCEAR}} \\
 & = \min(ENER\_ATEND\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}}; ENF\_DT\_OFF\_CCEAR\_SOL_{p,t,l,e,f^{CCEAR}})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CER_{p,t,l,f^{CER}} \\
 & = \min(ENER\_ATEND\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}}; ENF\_DT\_OFF\_CER\_SOL_{p,t,l,f^{CER}})
 \end{aligned}$$

Onde:

$ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CCEAR_{p,t,l,e,f^{CCEAR}}$  é a Energia não fornecida para os contratos CCEAR em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração dos CCEARS “f<sup>CCEAR</sup>”

$ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CER_{p,t,l,f^{CER}}$  é a Energia não fornecida para contratos CER em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração da entrega da energia ao CER “f<sup>CER</sup>”

ENER\_ATEND\_CCEAR\_SOL<sub>p,t,l,e,f<sup>CCEAR</sup></sub> é a Energia para Atendimento do contrato CCEAR da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração dos CCEARs “f<sup>CCEAR</sup>”

ENER\_ATEND\_CER\_SOL<sub>p,t,l,f<sup>CER</sup></sub> é a Energia para Atendimento do contrato CER da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração da entrega da energia ao CER “f<sup>CER</sup>”

ENF\_DT\_OFF\_CCEAR\_SOL<sub>p,t,l,e,f<sup>CCEAR</sup></sub> é a energia não fornecida para usinas comprometidas com CCEAR em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração dos CCEARs “f<sup>CCEAR</sup>”

ENF\_DT\_OFF\_CER\_SOL<sub>p,t,l,f<sup>CER</sup></sub> é a Energia não fornecida para usinas comprometidas com CER em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no período de apuração da entrega da energia ao CER “f<sup>CER</sup>”

8. O montante de energia do ambiente regulado não fornecida devido as restrições indicadas pelo ONS, especificado conforme cada tipo de contrato é dado conforme expressões abaixo:

*Para usinas comprometidas com CCEAR*

$$ENF\_DTF_{p,t,l,e,f^{CCEAR}} = ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CCEAR_{p,t,l,e,f^{CCEAR}} + ADDC\_ENF\_CCEAR_{p,t,l,e,f^{CCEAR}}$$

*Para usinas comprometidas com CER*

$$QANG\_INV_{p,t,l,f^{CER}} = ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CER_{p,t,l,f^{CER}} + ADDC\_ENF\_CER_{p,t,l,f^{CER}}$$

Onde:

ENF\_DTF<sub>p,t,l,e,f<sup>CCEAR</sup></sub> é o Total de Energia não fornecida decorrente do atraso da entrada em operação comercial das instalações de transmissão/distribuição Ajustada pelo Constrained-Off de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração “f<sup>CCEAR</sup>”

QANG\_INV<sub>p,t,l,f<sup>CER</sup></sub> é a Quantidade Anual de Energia Não Gerada Involuntariamente, da parcela de usina “p”, comprometida com o produto, “t”, do leilão “l”, para o período de apuração da entrega da energia do CER associada ao ano de entrega “f<sup>CER</sup>”

ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CCEAR<sub>p,t,l,e,f<sup>CCEAR</sup></sub> é a Energia não fornecida para os contratos CCEAR em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração “f<sup>CCEAR</sup>”

ENF\_DT\_OFF\_AJU\_CER<sub>p,t,l,f<sup>CER</sup></sub> é a Energia não fornecida para contratos CER em decorrência da restrição indicada pelo ONS da usina de cada parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no ano de apuração “f<sup>CER</sup>”

ADDC\_ENF\_CCEAR<sub>p,t,l,e,f<sup>CCEAR</sup></sub> é o Ajuste Decorrente de Deliberação do Cad, Decisões Judiciais ou Administrativas quanto da Energia não fornecida para atendimento do CCEAR, da parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, do contrato “e”, no ano de apuração “f<sup>CCEAR</sup>”

ADDC\_ENF\_CER<sub>p,t,l,f<sup>CER</sup></sub> é o Ajuste Decorrente de Deliberação do Cad, Decisões Judiciais ou Administrativas quanto da Energia não fornecida para atendimento do CER, da parcela de usina “p”, referente ao produto “t”, do leilão “l”, no ano de apuração “f<sup>CER</sup>”