

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA****NOTA TÉCNICA Nº 94/2018/DPE/SPE****PROCESSO Nº 48340.000714/2018-21****INTERESSADO: ABSOLAR ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA****1. ASSUNTO**

1.1. Proposta de realização de consulta pública para definição dos procedimentos e metodologia a serem empregados pelo Ministério de Minas e Energia na revisão e cálculo dos montantes de garantia física de energia de usinas solares fotovoltaicas.

**2. REFERÊNCIAS**

2.1. Processo nº 48340.000714/2018-21.

**3. SUMÁRIO EXECUTIVO**

3.1. A presente Nota Técnica tem por objetivo propor uma Portaria estabelecendo os procedimentos e metodologia a serem empregados pelo Ministério de Minas e Energia - MME, na revisão e cálculo dos montantes de garantia física de energia de usinas solares fotovoltaicas.

3.2. Acompanham esta Nota Técnica:

a) Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, de 24 de janeiro de 2019 (SEI nº 0251545);

b) Minuta de portaria para ato normativo (nº SEI 0252560);

c) Minuta de portaria para a início da consulta pública (nº SEI 0252618).

**4. ANÁLISE****Da base normativa**

4.1. O Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, em seu art. 2º, § 2º, estabeleceu a competência do Ministério de Minas e Energia - MME, em definir a garantia física de energia de um empreendimento de geração, a qual constará no contrato de concessão ou ato de autorização, correspondendo à quantidade máxima de energia elétrica associada ao empreendimento, incluída importação, que poderá ser utilizada para comprovação de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos.

4.2. Mais à frente, esse Decreto (art. 4º, § 1º) expressou que cabe ao MME, mediante critérios de garantia de suprimento propostos pelo Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, disciplinar a forma de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração, o qual será efetuado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

4.3. A Resolução CNPE nº 1, de 17 de novembro de 2004, definiu o e garantia de suprimento aplicável aos estudos de expansão da oferta e do planejamento da operação do sistema elétrico interligado, bem como ao cálculo das garantias físicas de energia e potência de um empreendimento de geração de energia elétrica. De acordo com essa Resolução, o critério geral de garantia de suprimento seria baseado no risco explícito da insuficiência da oferta de energia nesse sistema.

4.4. A Portaria MME nº 303, de 18 de novembro de 2004, conforme critérios gerais de garantia de suprimento determinados na Resolução CNPE nº 1/2004 aprovou a metodologia, diretrizes e o processo para implantação da garantia física das usinas do Sistema Interligado Nacional - SIN.

4.5. A Resolução CNPE nº 9 de 28 de julho de 2008 estabeleceu que o critério de cálculo das garantias físicas de energia e potência de novos empreendimentos de geração e do planejamento da expansão da oferta de energia elétrica adotasse a igualdade entre o Custo Marginal de Operação - CMO e

o Custo Marginal de Expansão – CME, assegurando a otimização da expansão do sistema elétrico, respeitado o limite para o risco de insuficiência da oferta de energia elétrica estabelecido na Resolução CNPE nº 1, de 17 de novembro de 2004.

4.6. A Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL - nº 676, de 25 de agosto de 2015, estabeleceu as condições e os procedimentos para emissão de outorgas de autorização para implantar e explorar centrais geradoras fotovoltaicas.

4.7. A Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016, define (anexo I) a metodologia de cálculo da garantia física de energia de novos empreendimentos de geração de energia elétrica do SIN.

4.8. Salienta-se que atualmente os cálculos das garantias físicas dos empreendimentos de fonte solar fotovoltaica são efetuados conforme essa Portaria MME nº 101, enquanto que para revisão dos montantes de garantia física de energia não existe, até o momento, portaria específica.

4.9. A Portaria MME nº 102, de 22 de março de 2016, estabeleceu (art. 6º) as condições para Cadastramento de empreendimentos de geração em leilões de energia nova, de fontes alternativas (inclusive fonte solar) e de energia de reserva junto à EPE, com vistas à Habilitação Técnica para participação em leilões de energia elétrica.

### **Das Solicitações de Abertura de Consulta Pública**

4.10. A Carta PRE 064/2018, de 06 de fevereiro de 2018, (SEI nº 0134326) da Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica (APINE), encaminhada a este Ministério, solicitou a abertura de consulta pública para elaboração de metodologia para cálculo e revisão de garantia física para usinas solares.

4.11. Como principal argumento, a APINE, alegou que, considerando a participação da fonte solar no 25º Leilão de Energia Nova (A-4), pela primeira vez em um Leilão de Energia Nova, ocorrido em dezembro de 2017, *faz-se necessária a elaboração e estabelecimento, por parte deste Ministério, de Procedimentos e Metodologias objetivando: (i) Revisão dos montantes de Garantia Física com base nas alterações de características técnicas; (ii) Cálculo e revisão anual dos montantes de Garantia Física com base na geração de energia elétrica verificada.* Assim, foi solicitada a abertura de Consulta Pública para discussão e posterior definição de metodologia adequada para cálculo e revisão de garantia física para usinas solares.

4.12. Posteriormente, por meio do Ofício nº 010/2018, de 9 de março de 2018, (SEI nº 0146909) a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), identificou a necessidade da elaboração e estabelecimento de procedimentos e metodologias para o cálculo e a revisão de Garantia Física de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir da fonte solar fotovoltaica (usinas solares fotovoltaicas — UFVs) ”.

4.13. Como fundamento central, a ABSOLAR ressaltou a bem-sucedida participação da fonte solar fotovoltaica no 25º Leilão de Energia Nova (LEN A-4/2017), ocorrido em 18 de dezembro de 2017. Diante desse expressivo resultado, a ABSOLAR, e seus associados, identificaram a necessidade da elaboração e do estabelecimento, por parte deste destacado Ministério, de procedimentos e metodologias com o objetivo de:

(...)

*Estabelecer critérios objetivos, transparentes e previsíveis para a revisão dos montantes de garantia física dos empreendimentos da fonte solar fotovoltaica, levando em consideração a possibilidade de alterações nas características técnicas dos empreendimentos, devido à dinâmica evolução tecnológica do setor; e*

*Estabelecer uma diretriz para o cálculo e a revisão anual dos montantes de garantia física de energia com base na geração de energia elétrica verificada para empreendimentos da fonte solar fotovoltaica.*

(...)

4.14. Cabe enfatizar, que por meio do Ofício nº 010/2018, a ABSOLAR informou que os procedimentos e metodologias de cálculo para revisão da garantia física disciplinados à fonte eólica, por meio da Portaria MME nº 416/2016, poderiam servir como uma boa referência para o estabelecimento de procedimento à fonte solar fotovoltaica, desde que incorporadas as particularidades e características técnicas específicas da fonte solar fotovoltaica.

4.15. Posteriormente, o Ofício ABSOLAR nº 027/2018 (SEI nº 0209873), de 14 de setembro de 2018, a ABSOLAR, em continuidade ao Ofício ABSOLAR nº 010/2018 (SEI nº 0146909), reforçou sua proposta para o estabelecimento de procedimentos e metodologias objetivando: (i) revisão dos montantes de garantia física com base nas alterações de características técnicas; e (ii) cálculo e revisão anual dos montantes de garantia física de energia com base na geração de energia elétrica verificada.

#### **Da definição da metodologia de revisão, cálculo e revisão anual de garantia física de energia de UFV's**

4.16. Inicialmente, cabe destacar que, das fontes participantes dos leilões de energia nova, apenas a fonte solar fotovoltaica não dispõe de metodologia para revisão de garantia física com base na geração verificada, para revisão de garantia física em decorrência de alterações de características técnicas, bem como para a definição da garantia física a partir da geração verificada (aplicável aos empreendimentos que comercializam energia exclusivamente no Mercado Livre).

4.17. Diante da lacuna regulatória e do notável aumento da participação da fonte solar fotovoltaica nos leilões de energia nova, o MME e EPE se reuniram em 21 de setembro de 2018 (nº SEI 0212201 e 0217867), a fim de coordenar ações para a realização de minuta de Portaria que estabelece, para as usinas solares fotovoltaicas, os procedimentos e as metodologias objetivando a revisão dos montantes de garantia física de energia com base nas alterações de características técnicas e cálculo e revisão anual dos montantes de garantia física de energia com base na geração de energia elétrica verificada.

4.18. Em seguida, em 17 de outubro de 2018, o MME e EPE se reuniram (SEI nº 0252431) em continuação das tratativas iniciais para definição do cálculo e revisão anual de garantia física de energia de UFV's.

4.19. Nesse contexto, através do Ofício nº 41/2019/DEE/EPE (SEI nº 0251543), a EPE encaminhou a Nota Técnica Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, (SEI nº 0251545), intitulada *Revisão de Garantia Física dos Empreendimentos Fotovoltaicos com Base na Geração de Energia Elétrica Verificada*, de forma a subsidiar a regulamentação para a revisão anual dos montantes de garantia física de energia dos empreendimentos da fonte solar fotovoltaica com base na geração de energia elétrica verificada.

4.20. Os resultados apresentados na Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0 (SEI nº 0251545) são oriundos de simulações probabilísticas realizadas para 15 distintas localidades representativas dos locais dos projetos solares atualmente existentes, cujos dados solarimétricos procedem do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

4.21. Como metodologia de simulação, testou-se variações nas tolerâncias inferior e superior considerando um período de contrato de 20 anos dos empreendimentos. Assim, as tolerâncias percentuais inferior e superior se referem aos percentuais (95%, 100% ou 105%) que emulam geração abaixo, na média ou acima da respectiva garantia física. Aliado a isso, aplicou-se às séries de geração as perdas por degradação dos módulos fotovoltaicos, que variaram de 0,3% a 0,7% (sendo 0,5% o valor usualmente adotado). Diante disso foram definidas e simuladas as seguintes tolerâncias (que implicariam a não revisão de garantia física com base na geração verificada):

I - Tolerâncias percentuais fixas durante todo o período do contrato (a modelo de como é adotado na revisão de garantia física de empreendimentos eólicos):

- a) Tolerância Inferior 90% e Tolerância Superior 105%;
- b) Tolerância Inferior 95% e Tolerância Superior 105%.

II - Tolerâncias variáveis ao longo dos anos de contrato:

- a) Tolerâncias inferior e superior de, respectivamente, 100% e 110%, com intervalos variáveis decrescentes de 0,5% a.a;
- b) Tolerâncias inferior e superior de, respectivamente, 100% e 110%, com intervalos variáveis decrescentes de 0,25% a.a. (Apêndice B).

4.22. Quanto ao histórico e número de registros considerados, os resultados apresentados na Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, consideram as médias móveis de 48 registros (semelhante ao que

é utilizado para usinas eólicas), excetuando-se o primeiro ano de operação comercial, dado que a produção nesse período pode ser prejudicada por necessidade de ajustes técnicos no empreendimento. Nas hipóteses em que a usina possuir menos que 48 registros (desprezando-se também o primeiro ano de operação comercial), complementa-se o histórico verificado com as expectativas de geração mensais extraídas da certificação do empreendimento. Foi igualmente objeto de estudo a utilização de um histórico com 36 e 60 registros (Apêndices C e D, respectivamente).

4.23. Diante desses parâmetros de simulação, a Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, (SEI nº 0251545), recomendou que (item 4):

(...)

A definição de um critério adequado para as revisões deve seguir os princípios da razoabilidade e transparência. Não é razoável que uma mesma usina sofra diversas revisões em sua garantia física num período de 20 anos, assim como é razoável que usinas gerando acima ou abaixo do esperado sejam premiadas ou penalizadas por isso. Os resultados descritos nesta nota têm por função auxiliar na escolha deste critério.

Conforme apresentado, os resultados das simulações indicam que a utilização de médias móveis se adequa melhor às características da fonte fotovoltaica. Dada a baixa variabilidade interanual do recurso solar, a utilização de históricos acumulados faz com que poucas usinas sofram revisão, seja para cima ou para baixo, ainda que sua produção seja sistematicamente acima ou abaixo da esperada. **As simulações indicam ainda que o número mínimo de 48 registros para cálculo das médias móveis é suficiente para evitar uma quantidade elevada de revisões de aumento e redução de garantia física.**

Levando em conta as desvantagens operacionais, de clareza e de adequação a diferentes níveis de degradação anual da utilização de tolerâncias móveis ao longo do contrato, entende-se ser mais adequado o uso de tolerâncias fixas. **As tolerâncias fixas de 95% e 105% forneceram os resultados mais satisfatórios.**

(...) [grifou-se]

4.24. Portanto, percebe-se que a Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, indica, conforme suas simulações, que o critério de média móvel se alinha melhor às características da fonte solar fotovoltaica, apontando, para fins de cálculo da  $G_{médias}$ , a utilização de um histórico móvel de registros de medição na Câmara de Comercialização de Energia - CCEE, com no mínimo de 48 (quarenta e oito) registros de medição na CCEE mais recentes. É recomendado ainda tolerâncias fixas de 95% e 105%, as quais retratam melhor as desvantagens operacionais, e diferentes níveis de degradação ao longo do contrato.

4.25. Assim sendo, a partir dos estudos e simulações expressos na Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, chegou-se a minuta de portaria que será apresentada no tópico a seguir.

### Da minuta de Portaria proposta

4.26. Em 2017, o Ministério de Minas e Energia apresentou o relatório final de desenvolvimento e implantação do seu Planejamento Estratégico Institucional, o qual apresenta o fortalecimento das articulações institucionais e da supervisão ministerial, bem como o aprimoramento da gestão dos processos de trabalho, como condições necessárias para que a Instituição alcance os seus resultados estratégicos. Nesse contexto, o Departamento de Planejamento Energético - DPE, têm mantido a prática de obter subsídios da sociedade por meio de consulta pública, especialmente em normativos estruturantes e que afetam agentes econômicos.

4.27. Assim, a presente Nota Técnica expõe a pertinência de instauração de consulta pública acerca do normativo em comento, com o objetivo de conhecer, analisar e compilar a visão dos diferentes segmentos da sociedade — agentes de mercado, entidades de classe, meio acadêmico, classe política, setores do governo, organizações não governamentais, etc. — acerca da matéria. Uma vez compiladas, as contribuições serão objeto de avaliação, podendo ser incorporadas à minuta de portaria (SEI nº 0252560).

4.28. Assim sendo, para fins de execução dessa "fase externa" de discussões, o normativo proposto pelo MME e EPE, é composto por onze artigos, que abrangem desde os ritos, fórmulas, prazos e metodologias necessárias à revisão e ao cálculo de garantia física de energia com base na geração verificada. Nessa perspectiva, tem-se a seguir os comentários e justificativas aos dispositivos contidos na proposta desse ato normativo.

4.29. A minuta de Portaria, em seu art. 1º, define seu escopo e âmbito de aplicação, já discutido nesta Nota Técnica.

4.30. Por seu turno, os incisos I ao IV do art. 2º, apresentam as definições pertinentes ao ato normativo proposto. Dessas definições, destaca-se que o Ponto de Medição Individual (PMI) deve considerar possíveis expansões no sistema de interesse restrito, de forma que quaisquer expansões não impliquem a necessidade de alteração do PMI. Assim, as revisões de garantia física ocorrerão sempre em relação a um mesmo de medição.

4.31. O art. 3º estabelece os procedimentos, bem como as Instituições responsáveis, de modo a organizar as ações necessárias à efetivação das definições ou revisões de garantia física, analogamente ao que já ocorre nas revisões de garantia física de usinas eólicas. Ademais, em seu § 3º, exclui a mudança de ponto de conexão ou de sistema de transmissão de interesse restrito do rol de alterações de características técnicas que ensejam revisão de garantia física. Dessa forma, nestes casos, a variação de garantia física ocorrerá exclusivamente a partir da geração verificada.

4.32. Neste ponto, uma inovação em relação ao normativo em vigor para usinas eólicas é proposta. Enquanto, no caso das eólicas, há previsão de três blocos anuais para fins de revisão de garantias físicas em decorrência de alterações de características técnicas, propõe-se que as revisões de garantias físicas das usinas fotovoltaicas ocorra no curso do processo de alteração de características técnicas. Afinal, somente podem ser aprovadas alterações de características técnicas que não comprometam os lotes comercializados em leilões do mercado regulado, em consonância com o art. 4º, I, da Portaria nº 481, de 26 de novembro de 2018, o que necessariamente requer o cálculo da nova garantia física do empreendimento.

4.33. Por sua vez, o art. 4º apresenta a fórmula que será utilizada para fins de revisão de garantia física em decorrência de alterações de características técnicas do empreendimento.

4.34. Já o art. 5º trata do envio dos registros mensais de medição de energia elétrica apurados pela CCEE, o que deverá ocorrer até 31 de março de cada ano, quando do cálculo ou revisão anual dos montantes de garantia física de energia com base na geração de energia elétrica verificada. Nota-se que este prazo coincide com o já definido para fins de revisão de garantia física de usinas eólicas. Ademais, este artigo estabelece a fórmula (§ 1º) e demais especificidades (§ 2º ao § 5º) relacionadas ao cálculo da Geração Média de Energia Elétrica ( $G_{\text{média}}$ ), a partir dos registros mensais de medição de energia elétrica disponíveis na CCEE, inclusive o modo de complementação dos registros, quando necessário. O § 6º informa as hipóteses que dão direito a substituição dos meses afetados por indisponibilidade por valores de "Energia Complementar" para fins de cálculo da  $G_{\text{média}}$ .

4.35. Em seguida, o art. 6º estabelece que o cálculo do montante de garantia física com base na geração de energia elétrica verificada será igual à Geração média ( $G_{\text{média}}$ ) calculada pelo art. 5º para os empreendimentos que não tenham garantia física publicada pelo MME e tenham vinte e quatro (24) meses de registros de energia elétrica gerada a contar do mês de entrada em operação comercial da primeira unidade geradora do empreendimento. Nesse caso, a  $G_{\text{média}}$  será calculada com o emprego da Egeri verificada no PMI do empreendimento com o Sistema Elétrico (§ 1º), sendo desconsiderados os doze primeiros meses a partir do mês de Entrada em Operação Comercial da primeira Unidade Geradora do Empreendimento (§ 2º).

4.36. O art. 6º, §3º, alude que os montantes revisados de garantia física de energia, deverão ser publicados até 30 de setembro de cada ano, e terão vigência a partir de 1º de janeiro do ano subsequente. Novamente, tais prazos coincidem com aqueles estabelecidos para as revisões de garantia física de usinas eólicas.

4.37. O art. 7º trata da faixa percentual para se efetuar, ou não, a revisão anual dos montantes de garantia física de energia. A proposta é que sejam objeto de revisão os empreendimentos em operação comercial cuja a Geração Média ( $G_{\text{média}}$ ) for inferior a noventa e cinco por cento (95%) ou superior a cento e cinco por cento (105%) da Garantia Física Vigente ( $GF_{\text{vigente}}$ ). Destaca-se que os referidos limites foram propostos a partir das conclusões contidas na Nota Técnica nº EPE-DEE-RE-004/2019- r0, elaborada pela EPE. Prosseguindo, o art. 7º prevê ainda que, uma vez extrapolados os limites que dispensam a revisão, o Montante de Garantia Física de Energia Revisado ( $GF_{\text{revisada}}$ ) será igual à  $G_{\text{média}}$  (§ 1º). Conforme já comentado, para o cálculo da  $G_{\text{média}}$  será utilizado o histórico móvel com os 48

(quarenta e oito) registros de medição na CCEE mais recentes (§ 2º). O § 3º define ainda que quando a garantia física vigente for resultado da aplicação do art. 6º, não se aplica o § 6º do art. 5º.

4.38. Ainda no art. 7º, é apresentada a fórmula para o cálculo dos valores médios de geração mensal (§ 4º), a serem calculados pela EPE, que completarão os valores faltantes da Energia Gerada (Egeri) quando a CCEE não dispor de dados de medição que totalizem o mínimo de meses de registros para o cálculo da  $G_{\text{média}}$ . O § 5º destaca que o Novo Montante de Garantia Física de Energia será publicado até 30 de setembro de cada ano e terá vigência a partir do dia 1º de janeiro do ano subsequente.

4.39. Os artigos 8º e 9º tratam da possibilidade de eventual solicitação de dados complementares ao Agente, bem como da sua responsabilidade pelas informações prestadas. O art. 10º estabelece que os montantes de garantia física poderão ser objeto de retificações, quando constatados erros ou inconsistências documentais.

4.40. Finalmente, incumbe reafirmar as principais consequências esperadas com a edição do ato normativo proposto: maior clareza na atuação institucional dos entes envolvidos; maior transparência ao Agente para solicitações de Revisão e Cálculo de Garantia Física para UFVs, além da institucionalização, como ocorre para a Fonte Eólica, de um processo que cada vez mais será demandando.

## 5. CONCLUSÃO

5.1. Diante da lacuna normativa acerca de procedimentos e metodologias para cálculo e revisão de garantia física para usinas solares fotovoltaicas, este Departamento, em conjunto com a EPE, após análises e estudos, elaborou minuta de Portaria contendo proposta de procedimentos e metodologia para revisão dos montantes de garantia física de energia em decorrência de alterações de características técnicas, bem como para a revisão anual e definição dos montantes de garantia física de energia com base na geração verificada para empreendimentos solares fotovoltaicos.

5.2. Nesse panorama, propõe-se a instauração de consulta pública para a coleta subsídios para o aperfeiçoamento da minuta de portaria que define procedimentos e metodologia para a definição e revisão de garantias físicas de energia de usinas solares fotovoltaicas (SEI nº 0252560). Para tanto, apresenta-se a Minuta Interna nº 0252618.



Documento assinado eletronicamente por **Cassio Giuliani Carvalho, Diretor(a) do Departamento de Planejamento Energético**, em 13/02/2019, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Valdir Borges Souza Junior, Assessor(a)**, em 13/02/2019, às 17:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Cerqueira Ataíde, Coordenador(a)-Geral de Planejamento da Geração Substituto(a)**, em 13/02/2019, às 17:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://www.mme.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://www.mme.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0219086** e o código CRC **5055B66B**.