

Garantia Física dos Empreendimentos Eólicos

*Procedimento Competitivo
Simplificado de 2021*

Outubro de 2021



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

Secretária Executiva
Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético**
Paulo Cesar Magalhães Domingues

Secretário de Energia Elétrica
Christiano Vieira da Silva

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e
Combustíveis Renováveis**
José Mauro Ferreira Coelho

**Secretário de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**
Pedro Paulo Dias Mesquita



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Giovani Vitória Machado
Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Erik Eduardo Rego
Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível
Heloisa Borges Bastos Esteves
Diretor de Gestão Corporativa
Angela Regina Livino de Carvalho

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede
Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e
Energia - Sala 744 - 7º andar - 70065-900 - Brasília - DF

Escritório Central
Praça Pio X, n. 54
20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

Garantia Física dos Empreendimentos Eólicos

Procedimento Competitivo Simplificado de 2021

Coordenação Geral
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva
Bernardo Folly de Aguiar
Thiago Ivanoski Teixeira

Equipe Técnica
Anderson da Costa Moraes
Fernanda Gabriela B. dos Santos
Gustavo Pires da Ponte

Nº EPE-DEE-RE-124/2021-r0
Data: 19 de outubro de 2021

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	19/10/2021	Publicação Original

Índice

APRESENTAÇÃO	6
1. Introdução	7
2. Cálculo das Garantias Físicas das Usinas Eólicas	7
ANEXO 1 – Garantias Físicas das Usinas Eólicas para o Procedimento Competitivo Simplificado de 2021	10
Anexo 2 – Sazonalização das Garantias Físicas – Procedimento de Contratação Simplificado de 2021	12

APRESENTAÇÃO

A presente Nota Técnica registra os estudos e cálculos efetuados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE, em conformidade com a regulamentação vigente, para o cálculo das garantias físicas dos empreendimentos de fonte eólica, cadastrados para participar do Procedimento Competitivo Simplificado para Contratação de Reserva de Capacidade de 2021.

A Portaria MME nº 24, de 17 de setembro de 2021, prevê que a ANEEL deverá promover, direta ou indiretamente, o Procedimento Competitivo Simplificado de 2021.

A energia elétrica negociada no Procedimento Competitivo Simplificado de 2021 pela contratação de energia gerada por centrais eólicas será objeto de Contratos de Energia de Reserva – CER na modalidade por quantidade de energia, com período de suprimento de 1.º de maio de 2022 a 31 de dezembro de 2025.

O Procedimento Competitivo Simplificado de 2021 será realizado no dia 25 de outubro de 2021, por meio de plataforma eletrônica na rede mundial de computadores.

Vale ressaltar que os cálculos das garantias físicas dos empreendimentos foram efetuados segundo as diretrizes vigentes e metodologia de cálculo prevista para as usinas eólicas.

Conforme Portaria MME nº 24/2021, art. 10, § 4º, a garantia física calculada servirá tão somente para participação do Procedimento Competitivo Simplificado de 2021, perdendo a validade no caso de usinas que não vierem a ser contratadas.

Conforme Portaria MME nº 24/2021, art. 10, § 5º, as garantias físicas das usinas que vierem a ser contratadas no Procedimento Simplificado terão vigência limitada ao término dos CERs.

Nesta Nota Técnica, considerando-se que não será realizada habilitação técnica neste Procedimento Competitivo Simplificado, estão apresentados os valores de garantia física calculados para os empreendimentos considerados aptos à participação no Procedimento Competitivo Simplificado de 2021 e que tenham dados suficientes para o cálculo da garantia física.

1. Introdução

Consoante à Lei n.º 10.848, de 15 de março de 2004, art. 1.º, §7.º, “o CNPE proporá critérios gerais de garantia de suprimento, a serem considerados no cálculo das garantias físicas e em outros respaldos físicos para a contratação de energia elétrica, incluindo importação”. E, segundo o Decreto n.º 5.163, de 30 de junho de 2004, art. 4.º, §2.º, “O MME, mediante critérios de garantia de suprimento propostos pelo CNPE, disciplinará a forma de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração, a ser efetuado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, mediante critérios gerais de garantia de suprimento”.

Ressalta-se que os cálculos das garantias físicas dos empreendimentos de fonte eólica foram efetuados conforme Portaria MME n.º 101, de 22 de março de 2016.

Destaca-se que, conforme Portaria MME nº 24/2021, art. 10, § 7º, excepcionalmente para o Procedimento Competitivo Simplificado de 2021, não se aplicam as exigências da Portaria nº 102/GM/MME, de 22 de março de 2016, não tendo sido exigida a apresentação de documentos. Assim, os parâmetros utilizados para o cálculo de garantia física foram informados pelo representante de cada empreendimento através do Sistema AEGE e são de responsabilidade dos mesmos. Eventuais erros na declaração dos dados estão incorporados aos montantes calculados, devido à impossibilidade de conferência por meio de comparação com as certificações.

2. Cálculo das Garantias Físicas das Usinas Eólicas

A garantia física do Sistema Interligado Nacional – SIN pode ser definida como a máxima quantidade de energia que este sistema pode suprir a um dado critério de garantia de suprimento.

No caso de usinas eólicas, a partir dos Leilões a partir de 2013, a garantia física passou a ser determinada com base na produção anual de energia certificada referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 90%, conforme metodologia estabelecida na Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016.

$$GF = \frac{P90_{ac} \times (1 - TEIF) \times (1 - IP) - \Delta P}{8760}$$

Onde:

$P90_{ac}$ = produção anual de energia certificada, em MWh, referente ao valor de energia anual

que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a noventa por cento, constante da Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia;

TEIF = Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada;

IP = Indisponibilidade Programada;

ΔP = Estimativa Anual do Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Medição Individual¹ (PMI) da Usina Eólica, em MWh; e

8760 = número de horas no ano.

Dessa forma, considerando uma distribuição normal, o valor de $P90_{ac}$ constante do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia deve ser igual ao calculado através da seguinte equação:

$$P90_{ac} = P50_{ac} \times (1 - (1,28155 \times Incerteza\ Padrão))$$

Onde:

$P50_{ac}$ = produção anual de energia certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50%, que deve constar do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, em MWh/ano;

1,28155 = variável padronizada da distribuição normal, considerando a probabilidade de ocorrência de 0,1; e

Incerteza Padrão = valor, em %, conforme constante na Certificação de Produção Anual de Energia Elétrica.

Destaca-se que os valores de produção anual de energia certificados ($P50_{ac}$ e $P90_{ac}$) já são expurgados das perdas decorrentes da disposição dos aerogeradores, das condições meteorológicas locais, da densidade do ar, da degradação das pás e perdas aerodinâmicas do

¹ O ponto de medição individual (PMI) corresponde ao primeiro ponto do sistema de interesse restrito onde é possível identificar, de forma individualizada, a geração e o consumo interno de uma usina. O PMI deve levar em consideração as possíveis expansões no sistema de interesse restrito, inclusive a possibilidade de compartilhamento de infraestrutura com futuros empreendimentos, de modo que quaisquer expansões não impliquem na necessidade de alteração do PMI. Dessa forma, mesmo em instalações de interesse restrito que possuam característica predominantemente radial, na sua configuração inicial, o PMI já considera a possibilidade de compartilhamento e, em geral, não haverá coincidência entre o PMI e o Ponto de Conexão do empreendimento.

próprio parque e dos parques vizinhos (efeito esteira e turbulência).

Ressalta-se ainda que as garantias físicas das eólicas são atribuídas no PMI das usinas. Dessa forma, as perdas elétricas desde o ponto de medição individual até o centro de gravidade do submercado correspondente àquele ponto devem ser consideradas pelo empreendedor na energia ofertada, uma vez que o ponto de entrega da energia contratada é o centro de gravidade do submercado.

Os valores de garantia física calculados são apresentados no Anexo 1.

Para os valores mensais apresentados no Anexo 2, foi considerada a seguinte equação:

$$GF_m = \left((P50_{mc} / P50_{ac}) \times GF \right) / H_m$$

Onde:

GF_m = sazonalização da garantia física em valores mensais de energia, em MW médios, considerando o perfil médio de sazonalidade esperado ao longo do contrato;

$P50_{mc}$ = valores mensais de energia certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50%, que deve constar do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, em MWh;

GF = garantia física calculada, em MWh; e

H_m = número de horas no mês.

Assume-se que os valores de produção de energia e de incerteza padrão informados pelos representantes dos empreendimentos foram calculados por certificadoras independentes e podem ser consultados em Certificações de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia, apesar do Procedimento de Contratação Simplificado não exigir a apresentação de nenhuma documentação para a habilitação técnica.

ANEXO 1 – Garantias Físicas das Usinas Eólicas para o Procedimento Competitivo Simplificado de 2021

Tabela 1 - Dados para o Cálculo de Garantia Física

CEG	Usina	P50 (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 (MWh/ano)	TEIF (%)	IP (%)	Consumo Interno (MWh/ano)	Perdas Elétricas até o PMI (MWh/ano)
EOL.CV.MG.037002-9.01	Barra I	260879,0	8,1	233798,3	2,0	0,5	133,04	2527,92
EOL.CV.MG.037003-7.01	Barra II	284006,0	8,1	254524,6	2,0	0,5	144,84	2752,02
EOL.CV.MG.037951-4.01	Barra III	272264,0	8,6	242256,9	2,0	0,5	138,85	2638,24
EOL.CV.MG.038298-1.01	Barra IV	208408,0	8,1	186774,1	2,0	0,5	106,28	2019,47
EOL.CV.MG.054323-3.01	Barra IX	265630,0	8,8	235673,2	2,0	0,5	132,85	2523,40
EOL.CV.MG.047146-1.01	Barra VI	257457,0	9,7	225452,4	2,0	0,5	231,71	2494,76
EOL.CV.MG.047147-0.01	Barra VII	258097,0	9,7	226012,9	2,0	0,5	232,29	2500,96
EOL.CV.MG.047148-8.01	Barra VIII	255457,0	9,7	223701,1	2,0	0,5	229,91	2475,38
EOL.CV.MG.054324-1.01	Barra X	240374,0	8,8	213265,5	2,0	0,5	120,18	2283,50
EOL.CV.MG.054325-0.01	Barra XI	250459,0	8,8	222213,1	2,0	0,5	125,20	2379,40
EOL.CV.RS.030784-0.01	CERRO CHATO IV *	30651,0	18,9	23226,9	2,0	2,7	41,60	810,73
EOL.CV.RS.030786-6.01	CERRO CHATO V *	37172,0	19,6	27835,0	2,0	2,7	49,80	1049,39
EOL.CV.RS.030756-4.01	CERRO CHATO VI *	87201,0	18,8	66191,5	2,0	2,7	149,76	2315,51
EOL.CV.RS.030762-9.01	CERRO DOS TRINDADE *	34608,0	18,3	26491,6	2,0	2,7	100,00	529,70
EOL.CV.SC.055757-9.01	JAGUARUNA I	60233,3	5,7	55833,4	2,0	2,0	876,00	876,00

*Os empreendimentos Cerro Chato IV, V, VI e Cerro Trindade foram vencedores no leilão A3/2011. Entraram em operação comercial. Todavia, ocorreu um evento de fortes rajadas de vento que derrubou vários aerogeradores, fazendo com que a ANEEL suspendesse a operação comercial dos parques a partir de 2015 (DSP 3373/2015). Em 2017, participaram do MCSD EN A4 e rescindiram seus contratos com o ACR. Aparentemente, a situação de suspensão da operação comercial permanece. Na revisão de GF por geração verificada, não apresentaram geração válida até dez/2020. Ressalta-se que as garantias físicas dos projetos, a princípio, não foram revogadas. Desta forma, cabe ao MME e a ANEEL decidirem se os projetos poderão ser considerados como novos e, assim, participar efetivamente do Procedimento de Contratação Simplificado. A EPE efetuou os cálculos com as informações fornecidas pelos representantes dos projetos. Os resultados diferem dos valores vigentes das garantias físicas. A princípio, terão os novos montantes de garantias físicas publicados para que possam concorrer ao certame. Caso o MME e a ANEEL entendam que os empreendimentos não estejam aptos, serão excluídos.

Tabela 2 - Garantias Físicas

CEG	Usina	Empreendimento (Razão Social)	UF	Garantia Física (MWmed)	Potência (MW)
EOL.CV.MG.037002-9.01	Barra I	ELAWAN EOLICA BARRA I S.A.	MG	25,7	46,2
EOL.CV.MG.037003-7.01	Barra II	ELAWAN EOLICA BARRA II S.A.	MG	28,0	50,4
EOL.CV.MG.037951-4.01	Barra III	ELAWAN EOLICA BARRA III S.A.	MG	26,6	50,4
EOL.CV.MG.038298-1.01	Barra IV	ELAWAN EOLICA BARRA IV S.A.	MG	20,5	37,8
EOL.CV.MG.054323-3.01	Barra IX	Elawan Eólica Barra IX SA	MG	25,9	50,4
EOL.CV.MG.047146-1.01	Barra VI	ELAWAN EOLICA BARRA VI S.A.	MG	24,8	50,4
EOL.CV.MG.047147-0.01	Barra VII	ELAWAN EOLICA BARRA VII S.A.	MG	24,8	50,4
EOL.CV.MG.047148-8.01	Barra VIII	ELAWAN EOLICA BARRA VIII S.A.	MG	24,6	50,4
EOL.CV.MG.054324-1.01	Barra X	Elawan Eólica Barra X SA	MG	23,5	50,4
EOL.CV.MG.054325-0.01	Barra XI	Elawan Eólica Barra XI SA	MG	24,4	50,4
EOL.CV.RS.030784-0.01	CERRO CHATO IV	EÓLICA CERRO CHATO IV S.A.	RS	2,4	10,0
EOL.CV.RS.030786-6.01	CERRO CHATO V	EÓLICA CERRO CHATO V S.A.	RS	2,9	12,0
EOL.CV.RS.030756-4.01	CERRO CHATO VI	EÓLICA CERRO CHATO VI S.A.	RS	6,9	30,0
EOL.CV.RS.030762-9.01	CERRO DOS TRINDADE	EÓLICA CERRO DOS TRINDADE S.A.	RS	2,8	8,0
EOL.CV.SC.055757-9.01	JAGUARUNA I	FUTURA ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA	SC	5,9	12,4

Anexo 2 – Sazonalização das Garantias Físicas – Procedimento de Contratação Simplificado de 2021

Tabela 3 - Sazonalização das Garantias Físicas

Usina	Jan (MWmed)	Fev (MWmed)	Mar (MWmed)	Abr (MWmed)	Mai (MWmed)	Jun (MWmed)	Jul (MWmed)	Ago (MWmed)	Set (MWmed)	Out (MWmed)	Nov (MWmed)	Dez (MWmed)
Barra I	21,5	23,3	22,2	28,9	27,1	27,6	30,1	27,3	29,0	26,8	25,1	19,9
Barra II	22,8	25,4	24,0	31,6	29,6	30,4	32,9	30,1	31,7	29,3	27,1	21,1
Barra III	22,3	24,1	23,0	29,9	28,0	28,6	31,2	28,3	30,0	27,7	26,0	20,6
Barra IV	17,1	18,4	17,8	23,3	22,0	22,3	24,1	22,2	22,9	21,3	19,6	15,5
Barra IX	23,0	17,1	23,4	22,8	24,1	31,0	28,7	34,2	31,7	28,5	25,5	20,6
Barra VI	20,1	20,9	21,4	26,6	27,1	29,6	28,8	30,4	27,3	26,4	20,9	17,7
Barra VII	20,4	21,1	21,5	26,5	26,8	29,4	28,7	30,3	27,3	26,4	21,3	18,1
Barra VIII	20,2	20,8	21,2	26,2	26,6	29,2	28,4	30,1	27,1	26,3	21,0	17,8
Barra X	20,5	14,6	20,8	20,2	21,2	28,4	26,1	32,4	29,2	26,4	22,9	18,3
Barra XI	20,5	14,6	22,0	21,1	22,6	30,1	28,3	33,6	30,9	26,8	23,1	19,1
CERRO CHATO IV	2,0	1,7	1,7	1,5	1,9	2,4	2,7	3,1	3,3	3,3	3,1	2,4
CERRO CHATO V	2,4	2,0	2,0	1,8	2,3	2,8	3,3	3,6	4,0	4,0	3,7	2,9
CERRO CHATO VI	5,7	4,8	4,9	4,3	5,5	6,8	7,8	8,7	9,4	9,4	8,8	6,8
CERRO DOS TRINDADE	2,5	2,8	2,5	2,4	2,7	2,8	3,0	3,4	3,2	3,0	2,8	2,8
JAGUARUNA I	4,6	4,1	4,5	4,3	3,7	5,3	6,9	10,0	8,9	9,0	5,3	4,3