

Excluído: <objeto>

REVISÃO DE MONTANTE DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA

*Revisão de Garantia Física de
Empreendimentos Eólicos com base em
alterações de características técnicas*



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Bento Albuquerque

Secretária Executiva do MME

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento

Energético

Reive Barros dos Santos

Secretário de Energia Elétrica

Ricardo Cyrino

**Secretário Petróleo, Gás Natural e
Biocombustíveis**

Marcio Felix Carvalho Bezerra

**Secretário de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**

Alexandre Vidigal de Oliveira



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
Biocombustíveis**

José Mauro Ferreira Coelho

Diretor de Gestão Corporativa

Álvaro Henrique Matias Pereira

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

Sede

SAN – Quadra 1 – Bloco B – Sala 100-A
70041-903 - Brasília – DF

Escritório Central

Av. Rio Branco, 01 – 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

REVISÃO DE MONTANTE DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA

*Revisão de Garantia Física
de Empreendimentos Eólicos
com base em alterações de
características técnicas*

Coordenação Geral e Executiva

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva

Jorge Trinkenreich
Patrícia Costa Gonzalez de Nunes

Equipe Técnica

Anderson da Costa Moraes
Joana D'Arc de França Cordeiro
Leandro Pereira de Andrade

Nº EPE-DEE-RE-018/2019

Data: 09 de agosto de 2019

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	16/04/2019	Publicação Original
1	09/08/2019	Alteração dos valores de perdas elétricas dos parques eólicos Laranjeiras III e IX, considerando o ponto de conexão como referência.

Índice

APRESENTAÇÃO	6
1. Introdução	8
2. Revisão das Garantias Físicas das Usinas Eólicas	9
Anexo 1 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com GF_{vigente} pelo P90	14

APRESENTAÇÃO

A presente Nota Técnica registra os cálculos efetuados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE, em conformidade com a regulamentação vigente, para a revisão dos montantes de garantia física de energia de empreendimentos de fonte eólica com base em alterações de características técnicas, conforme estabelecido na Portaria MME nº 416, de 1º de setembro de 2015.

De acordo com os incisos I e II do parágrafo único do art. 1º da referida Portaria, os procedimentos e as metodologias para revisão dos montantes de garantia física de energia de usinas eólicas, ali definidos, não se aplicam à parcela de energia de referência de usina participante do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, nem para empreendimentos que comercializaram energia em Leilões de Energia de Reserva.

Conforme estabelecido na Portaria MME nº 416 de 2015, as revisões de garantia física de energia em razão de alterações de características técnicas que tenham sido autorizadas pelo Ministério de Minas e Energia - MME e aprovadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, devem ser encaminhadas à EPE em 30 de março, 30 de julho e 30 de novembro, com o conjunto de empreendimentos passíveis de terem seus montantes de garantia física de energia revistos.

Nesse contexto, a presente Nota Técnica considera os empreendimentos listados no Ofício nº 43/2019-DPE/SPE-MME, de 1º de abril de 2019, a saber: Ventos de Santa Ângela 01, Ventos de Santa Ângela 02, Ventos de Santa Ângela 03, Ventos de Santa Ângela 04, Ventos de Santa Ângela 05, Ventos de Santa Ângela 06, Ventos de Santa Ângela 07, Ventos de Santa Ângela 08, Ventos de Santa Ângela 09, Ventos de Santa Ângela 10, Ventos de Santa Ângela 11, Ventos de Santa Ângela 14, Ventos de Santa Ângela 17, Ventos de Santa Ângela 19, Ventos de Santa Ângela 20, Ventos de Santa Ângela 21, Vila Acre II, Zeus II, Santa Rosa e Mundo Novo I, Santa Rosa e Mundo Novo II, Santa Rosa e Mundo Novo III, Santa Rosa e Mundo Novo IV, Santa Rosa e Mundo Novo V, Aventura II, Aventura III, Aventura IV, Aventura V, Chafariz 1, Chafariz 2, Chafariz 3, Chafariz 6, Chafariz 7, Canoas 2, Canoas 4, Lagoa 3, Lagoa 4, Vila Paraíba I, Vila Paraíba II, Vila Paraíba III, Vila Paraíba IV, Laranjeiras III e Laranjeiras IX.

Além dos empreendimentos supracitados, esta Nota Técnica inclui o parque eólico Ventos de Santa Ângela 15 que, através do Despacho nº 270 de 31 de janeiro de 2019, foi autorizado pela ANEEL a alterar características técnicas. Desta forma, passou a integrar o conjunto de empreendimentos passíveis de terem seus montantes de garantia física de energia revistos no lote de 30 de março de 2019.

1. Introdução

Consoante à Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, Art. 1º, §7º, “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 nº 5.163 de 30 de junho de 2004, Art. 4º, §2º, “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”.

De acordo com a Portaria MME nº 514, de 2 de setembro de 2011, os empreendedores cujos projetos tenham sido habilitados tecnicamente pela EPE e que venderam energia em leilões de energia nova ou de fontes alternativas podem solicitar alterações nas características técnicas de suas usinas à ANEEL, após a emissão da outorga. Nesses casos, a ANEEL deve instruir os processos e encaminhá-los ao MME, que poderá autorizar as modificações de características técnicas que impliquem alterações de garantia física, de capacidade instalada e de localização da central geradora. O MME poderá ainda, a seu critério, consultar a EPE.

Em 1º de setembro de 2015 foi publicada a Portaria MME nº 416, que estabelece procedimentos e metodologias relativos aos montantes de garantia física de energia de usinas eólicas, tanto para revisão com base nas alterações de características técnicas quanto para cálculo e revisão anual com base na geração de energia elétrica verificada. Tais diretrizes não são aplicáveis aos empreendimentos que comercializaram energia em Leilões de Energia de Reserva e à parcela de energia de referência de empreendimento participante do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, calculada nos termos da Resolução Normativa ANEEL nº 62, de 5 de maio de 2004.

Vale ressaltar que a revisão dos montantes de garantia física dos empreendimentos eólicos seguiu o estabelecido na Portaria MME nº 416/2015, tendo sido considerados dados apresentados por ocasião da habilitação técnica no leilão que cada empreendimento se sagrou vencedor, assim como documentos avaliados pela EPE e pela ANEEL por ocasião das análises das alterações de características técnicas.

2. Revisão das Garantias Físicas das Usinas Eólicas

A garantia física de um empreendimento de geração é definida como a máxima quantidade de energia que este pode comercializar por meio de contratos no Sistema Interligado Nacional - SIN, segundo o Decreto nº 5.163/2004.

Registra-se que, antes de 2013, a garantia física de uma usina eólica considerava valores mensais de produção garantida¹ declarados, que eram limitados aos valores correspondentes de produção certificada², referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50% para um período de variabilidade futura de 20 anos (P50ac), descontados da indisponibilidade esperada, do consumo interno e das perdas elétricas até a ponto de conexão com a rede.

A partir de 2013 a metodologia de cálculo de garantia física de empreendimentos eólicos foi alterada, passando a ser determinada diretamente pela produção anual de energia certificada³ referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 90% para um período de variabilidade futura de 20 anos (P90ac), com desconto da indisponibilidade esperada, do consumo interno e das perdas elétricas até a ponto de conexão com a rede.

Em 22 de março de 2016, exceto para o Leilão A-5 de 2016, a metodologia foi alterada somente no que diz respeito à consideração das perdas elétricas e do consumo interno, passando a descontar perdas elétricas não mais até o ponto de conexão com a rede, mas até o ponto de medição individual (PMI) das usinas, não tendo sido alterada a essência do cálculo⁴.

Destaca-se ainda que a referida Portaria MME nº 101/2016⁵ determinou que, no caso de garantia física em vigor determinada no Ponto de Conexão, a garantia física revisada deve ser calculada considerando o abatimento da estimativa anual do consumo interno e das perdas elétricas, em MWh/ano, até o Ponto de Conexão do empreendimento com o Sistema

¹ Na época, a Portaria MME 258/2008 estabelecia que a Garantia Física de empreendimentos eólicos era igual ao valor médio do "compromisso firme de entrega de energia ao SIN (ponto de conexão) declarado pelo agente". Dessa forma, considerava-se a Produção Garantida mensal declarada em MWh, que representava o máximo compromisso firme de entrega de energia ao SIN, no ponto de conexão da usina.

² Em conformidade com os dados apresentados em documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção de Energia Elétrica.

³ Em conformidade com os dados apresentados em documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção de Energia Elétrica.

⁴ Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016, que revogou a Portaria MME nº 258/2008.

⁵ Cabe destacar que a Portaria MME nº 258/2008 foi revogada pela Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016, tendo a metodologia sido alterada somente no que diz respeito à consideração das perdas elétricas e do consumo interno, não se alterando a essência do cálculo.

Elétrico.

Nesse contexto, conforme definido pela Portaria MME nº 416/2015, a revisão da garantia física de empreendimentos eólicos com base nas alterações de características técnicas depende da metodologia adotada na definição da garantia física vigente de cada usina.

O cálculo da garantia física revisada ($GF_{revisada}$) de usinas com garantias físicas calculadas com base no P50ac, segue a formulação a seguir apresentada:

$$GF_{revisada} = \min \left[(GF_{vigente} + \Delta GF); \left(\frac{P50_{CERTnovo} \times (1 - TEIF_{novo}) \times (1 - IP_{novo}) - \Delta P_{novo}}{8760} \right) \right]$$

Sendo:

$$\Delta GF = \begin{cases} GF_1 - GF_0, & \text{se } (GF_1 - GF_0) > 0 \\ 0, & \text{se } (GF_1 - GF_0) \leq 0 \end{cases}$$

$$GF_0 = \{ P90_{CERTvigente} \times (1 - TEIF_{vigente}) \times (1 - IP_{vigente}) - \Delta P_{vigente} \} / 8760$$

$$GF_1 = \{ P90_{CERTnovo} \times (1 - TEIF_{novo}) \times (1 - IP_{novo}) - \Delta P_{novo} \} / 8760$$

Onde:

GF_0 : Montante de Garantia Física de Energia do Empreendimento, calculado sem considerar as alterações de características técnicas motivadoras da revisão de Garantia Física, expresso em Megawatts médios - MW médios;

GF_1 : Montante de Garantia Física de Energia do Empreendimento, calculado com as alterações de características técnicas motivadoras da revisão de Garantia Física, expresso em Megawatts médios - MW médios;

ΔGF : Acréscimo de Garantia Física de Energia em decorrência da alteração de características técnicas do Empreendimento, expresso em Megawatts médios - MW médios;

$P50_{CERTnovo}$: Produção Anual de Energia Certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a cinquenta por cento para um período de variabilidade futura de vinte anos, que deve constar do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, considerando as alterações de características técnicas aprovadas, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano;

$P90_{CERTvigente}$: Produção Anual de Energia Certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a noventa por

cento para um período de variabilidade futura de vinte anos, constante do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, que fundamentou o cálculo da $GF_{vigente}$, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano;

$P90_{CERTnovo}$: Produção Anual de Energia Certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a noventa por cento para um período de variabilidade futura de vinte anos, que deve constar do documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, considerando as alterações de características técnicas aprovadas, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano;

$TEIF_{vigente}$: Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada que fundamentou o cálculo da $GF_{vigente}$, expresso em percentual - %;

$IP_{vigente}$: Indisponibilidade Programada que fundamentou o cálculo da $GF_{vigente}$, expresso em percentual - %;

$TEIF_{novo}$: Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada do Empreendimento considerando as alterações de características técnicas aprovadas, expresso em percentual - %;

IP_{novo} : Indisponibilidade Programada do Empreendimento considerando as alterações de características técnicas aprovadas, expresso em percentual - %;

$\Delta P_{vigente}$: Estimativa Anual do Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Conexão do Empreendimento com o Sistema Elétrico ou PMI, conforme aplicável, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano, que fundamentou o cálculo da $GF_{vigente}$;

ΔP_{novo} : Estimativa Anual do Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Conexão do Empreendimento com o Sistema Elétrico ou PMI, conforme aplicável, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano, considerando as alterações de características técnicas aprovadas;

$GF_{revisada}$: Montante Revisado de Garantia Física de Energia, expresso em Megawatts médios - MW médios; e

$GF_{vigente}$: Montante de Garantia Física de Energia que estiver vigente na data de publicação do resultado da revisão de que trata esta Portaria, expresso em Megawatts médios - MW médios.

Observa-se que, nos casos em que a garantia física em vigor foi calculada antes de 2013 e que não consta o valor do P90ac no documento de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia apresentado por ocasião do leilão que o empreendimento se sagrou vencedor, considerando-se uma distribuição normal, adota-se a seguinte equação:

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

Onde:

$P90_{ac}$ = produção anual de energia certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 90% para um período de variabilidade futura de 20 anos, em MWh/ano;

$P50_{ac}$ = produção anual de energia certificada, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50% para um período de variabilidade futura de 20 anos, constante 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.

No caso de usinas eólicas com garantias físicas calculadas com base no $P90_{ac}$, a Portaria MME nº 416/2015 estabelece que o cálculo da $GF_{revisada}$ segue a metodologia estabelecida na Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016, em MW médio, considerando as alterações de características técnicas aprovadas, conforme equação que segue.

$$GF_{revisada} = \{P90_{CERT_{novo}} \times (1 - TEIF_{novo}) \times (1 - IP_{novo}) - \Delta P_{novo}\} / 8760$$

Destaca-se que os valores de produção anual de energia certificados, com referência P50 ou P90, 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 próprio parque e dos parques vizinhos (efeito esteira e turbulência).

As perdas na rede do PMI ou do Ponto de Conexão, conforme aplicável, até o centro de gravidade do submercado não foram abatidas da garantia física, sendo de responsabilidade do empreendedor quando da energia ofertada, uma vez que o ponto de entrega da energia contratada é o centro de gravidade do submercado.

Ressalta-se ainda que não foram considerados expurgos adicionais de energia no cálculo da garantia física das usinas eólicas que apresentaram documentos de informação de acesso indicando possibilidade de restrição de escoamento.

Os valores de garantia física revistos dos empreendimentos com garantia física vigente

calculada com base na Produção Anual de Energia Certificada, referente ao valor de energia anual com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a noventa por cento (P90), são apresentados na Tabela 1 do Anexo 1.

Para usinas com Garantia Física de Energia revista decorrente de alterações de características técnicas, a sazonalidade, em MWh, considerada para cada mês foi obtida por meio da fórmula a seguir, e os valores obtidos estão apresentados na Tabela 2 do Anexo 1.

$$GF_{mês\ i} = GF_{MWh\ rev} \frac{P50_{mês\ i\ PN}}{P50_{ac\ PN}}, i = 1 \text{ a } 12$$

Onde:

$GF_{mês\ i}$: Garantia Física de Energia referente ao mês "i", expressa em Megawatt-hora [MWh];

$GF_{MWh\ rev}$: Garantia Física de Energia revista, conforme publicação em Portaria do MME, com base em alterações de características técnicas, de acordo com a Portaria MME nº 416, de 1º de setembro de 2015, expressa em Megawatt-hora MWh/ano;

$P50_{ac\ PN}$: produção anual de energia certificada associada ao projeto com as alterações de características aprovadas, em MWh/ano, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a 50% para um período de variabilidade futura de 20 anos, constante de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, em MWh/ano;

$P50_{mês\ i\ PN}$: produção mensal de energia certificada associada ao projeto com as alterações de características aprovadas, em MWh, referente ao valor de energia anual que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a cinquenta por cento para um período de variabilidade futura de 20 anos, constante de Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica, e

i: Mês considerado.

Anexo 1 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com GF_{vigente} pelo P90
Tabela 1 – Usinas com GF_{vigente} pelo P90 – Revisão de Garantia Física

CEG	Usina	Leilão	Projeto com alterações de características técnicas								GF _{vigente} (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Observação
			Potência (kW)	P50 _{CERT novo} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT novo} (MWh/ano)	TEIF _{novo} (%)	IP _{novo} (%)	ΔP _{novo} (MWh/ano)	Ponto de Ref. *			
EOL.CV.RN.033002-7.01	Aventura II	A6-2017	21.000	132.107,2	7,5	119.409,6	2,00	0,50	1.347,51	PMI	13,0	13,1	Aumento de 0,1 MWmed
EOL.CV.RN.033026-4.01	Aventura III	A6-2017	25.200	155.885,8	7,7	140.503,1	2,00	0,50	1.590,00	PMI	14,3	15,5	Aumento de 1,2 MWmed
EOL.CV.RN.037949-2.01	Aventura IV	A6-2017	29.400	186.146,5	7,4	168.493,4	2,00	0,50	1.898,70	PMI	15,6	18,5	Aumento de 2,9 MWmed
EOL.CV.RN.037950-6.01	Aventura V	A6-2017	29.400	181.232,4	7,9	162.884,0	2,00	0,50	1.848,60	PMI	16,6	17,9	Aumento de 1,3 MWmed
EOL.CV.PB.035181-4.01	Canoas 2	A6-2017	34.650	161.054,5	6,7	147.225,7	2,00	0,25	1.278,82	PMI	17,3	16,3	Redução de 1 MWmed
EOL.CV.PB.037953-0.01	Canoas 4	A6-2017	34.650	164.018,4	7,1	149.094,4	2,00	0,25	1.366,56	PMI	16,7	16,5	Redução de 0,2 MWmed
EOL.CV.PB.034639-0.01	Chafariz 1	A6-2017	34.650	177.311,4	5,7	164.359,1	2,00	0,25	1.074,29	PMI	17,7	18,2	Aumento de 0,5 MWmed
EOL.CV.PB.034640-3.01	Chafariz 2	A6-2017	34.650	171.005,7	6,1	157.637,4	2,00	0,25	1.352,35	PMI	17,5	17,4	Redução de 0,1 MWmed
EOL.CV.PB.034642-0.01	Chafariz 3	A6-2017	34.650	178.689,9	6,2	164.491,9	2,00	0,25	1.489,11	PMI	18,1	18,2	Aumento de 0,1 MWmed
EOL.CV.PB.035184-9.01	Chafariz 6	A6-2017	31.185	151.561,0	7,1	137.770,5	2,00	0,25	1.247,07	PMI	15,2	15,2	Não houve alteração de GF
EOL.CV.PB.037958-1.01	Chafariz 7	A6-2017	34.650	179.554,8	6,1	165.518,2	2,00	0,25	1.378,81	PMI	19,0	18,3	Redução de 0,7 MWmed
EOL.CV.PB.038029-6.01	Lagoa 3	A6-2017	34.650	171.925,7	7,3	155.841,5	2,00	0,25	1.403,97	PMI	18,3	17,2	Redução de 1,1 MWmed
EOL.CV.PB.038030-0.01	Lagoa 4	A6-2017	20.790	101.636,9	7,2	92.258,7	2,00	0,25	981,56	PMI	11,7	10,2	Redução de 1,5 MWmed
EOL.CV.BA.033626-2.01	Laranjeiras III	A5-2014	25.000	125.739,0	8,5	112.042,0	2,00	1,32	2.712,67	PC	12,3 **	12,1	Redução de 0,2 MWmed
EOL.CV.BA.033627-0.01	Laranjeiras IX	A5-2014	25.000	126.430,0	8,4	112.819,8	2,00	1,32	2.631,17	PC	12,0 **	12,2	Aumento de 0,2 MWmed

CEG	Usina	Leilão	Projeto com alterações de características técnicas								GF _{vigente} (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Observação
			Potência (kW)	P50 _{CERT novo} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT novo} (MWh/ano)	TEIF _{novo} (%)	IP _{novo} (%)	ΔP _{novo} (MWh/ano)	Ponto de Ref. *			
EOL.CV.RN.035210-1.01	Santa Rosa e Mundo Novo I	A6-2017	33.600	176.720,0	8,6	157.243,1	2,00	0,50	1.802,51	PMI	18,4	17,3	Redução de 1,1 MWmed
EOL.CV.RN.035211-0.01	Santa Rosa e Mundo Novo II	A6-2017	29.400	174.864,1	8,1	156.712,2	2,00	0,50	1.783,60	PMI	18,8	17,2	Redução de 1,6 MWmed
EOL.CV.RN.035212-8.01	Santa Rosa e Mundo Novo III	A6-2017	33.600	214.286,8	6,9	195.338,1	2,00	0,50	2.185,71	PMI	20,0	21,5	Aumento de 1,5 MWmed
EOL.CV.RN.037663-9.01	Santa Rosa e Mundo Novo IV	A6-2017	33.600	212.268,8	7,8	191.050,2	2,00	0,50	2.165,11	PMI	8,3	21,0	Aumento de 12,7 MWmed
EOL.CV.RN.037664-7.01	Santa Rosa e Mundo Novo V	A6-2017	25.200	157.248,5	7,0	143.142,0	2,00	0,50	1.603,90	PMI	9,0	15,8	Aumento de 6,8 MWmed
EOL.CV.PI.033005-1.01	Ventos de Santa Ângela 01	A6-2017	31.500	165.407,0	7,8	148.872,8	2,00	1,00	2.293,00	PMI	16,8	16,2	Redução de 0,6 MWmed
EOL.CV.PI.033006-0.01	Ventos de Santa Ângela 02	A6-2017	31.500	174.902,0	8,2	156.522,1	2,00	1,00	2.090,00	PMI	17,5	17,1	Redução de 0,4 MWmed
EOL.CV.PI.033007-8.01	Ventos de Santa Ângela 03	A6-2017	31.500	169.114,0	7,5	152.859,4	2,00	1,00	2.237,00	PMI	16,9	16,7	Redução de 0,2 MWmed
EOL.CV.PI.033008-6.01	Ventos de Santa Ângela 04	A6-2017	31.500	165.410,0	8,4	147.603,6	2,00	1,00	2.543,00	PMI	16,4	16,1	Redução de 0,3 MWmed
EOL.CV.PI.033009-4.01	Ventos de Santa Ângela 05	A6-2017	31.500	180.324,0	7,7	162.529,7	2,00	1,00	2.158,00	PMI	16,3	17,8	Aumento de 1,5 MWmed
EOL.CV.PI.033010-8.01	Ventos de Santa Ângela 06	A6-2017	31.500	178.104,0	9,5	156.420,3	2,00	1,00	3.874,00	PMI	17,5	16,9	Redução de 0,6 MWmed

CEG	Usina	Leilão	Projeto com alterações de características técnicas								GF _{vigente} (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Observação
			Potência (kW)	P50 _{CERT novo} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT novo} (MWh/ano)	TEIF _{novo} (%)	IP _{novo} (%)	ΔP _{novo} (MWh/ano)	Ponto de Ref. *			
EOL.CV.PI.033011-6.01	Ventos de Santa Ângela 07	A6-2017	25.200	128.309,0	8,1	114.989,8	2,00	1,00	1.998,00	PMI	17,7	12,5	Redução de 5,2 MWmed
EOL.CV.PI.033012-4.01	Ventos de Santa Ângela 08	A6-2017	31.500	158.774,0	7,7	143.106,3	2,00	1,00	2.487,00	PMI	17,3	15,6	Redução de 1,7 MWmed
EOL.CV.PI.033013-2.01	Ventos de Santa Ângela 09	A6-2017	44.100	235.270,0	8,4	209.943,1	2,00	1,00	4.544,00	PMI	16,6	22,7	Aumento de 6,1 MWmed
EOL.CV.PI.033014-0.01	Ventos de Santa Ângela 10	A6-2017	40.950	213.132,0	8,8	189.095,7	2,00	1,00	3.691,00	PMI	16,0	20,5	Aumento de 4,5 MWmed
EOL.CV.PI.033015-9.01	Ventos de Santa Ângela 11	A6-2017	44.100	215.317,0	9,2	189.930,6	2,00	1,00	3.341,00	PMI	15,4	20,7	Aumento de 5,3 MWmed
EOL.CV.PI.033018-3.01	Ventos de Santa Ângela 14	A6-2017	42.600	208.384,0	10,2	181.144,4	2,00	1,00	2.656,00	PMI	16,1	19,8	Aumento de 3,7 MWmed
EOL.CV.PI.033019-1.01	Ventos de Santa Ângela 15	A6-2017	43.500	229.546,0	8,7	203.952,8	2,00	1,00	4.516,00	PMI	16,0	22,1	Aumento de 6,1 MWmed
EOL.CV.PI.033021-3.01	Ventos de Santa Ângela 17	A6-2017	47.250	253.727,0	8,8	225.112,6	2,00	1,00	3.925,00	PMI	17,0	24,5	Aumento de 7,5 MWmed
EOL.CV.PI.033023-0.01	Ventos de Santa Ângela 19	A6-2017	30.000	152.590,0	9,0	134.990,3	2,00	1,00	2.275,00	PMI	16,9	14,7	Redução de 2,2 MWmed
EOL.CV.PI.033024-8.01	Ventos de Santa Ângela 20	A6-2017	30.000	168.653,0	7,6	152.226,6	2,00	1,00	3.303,00	PMI	16,1	16,5	Aumento de 0,4 MWmed
EOL.CV.PI.033025-6.01	Ventos de Santa Ângela 21	A6-2017	27.000	149.525,0	9,4	131.512,4	2,00	1,00	3.070,00	PMI	15,4	14,2	Redução de 1,2 MWmed
EOL.CV.RN.033753-6.01	Vila Acre II	A6-2017	31.185	178.397,0	7,4	161.478,8	2,00	1,00	1.760,79	PMI	16,6	17,7	Aumento de 1,1 MWmed

CEG	Usina	Leilão	Projeto com alterações de características técnicas								GF _{vigente} (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Observação
			Potência (kW)	P50 _{CERT novo} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT novo} (MWh/ano)	TEIF _{novo} (%)	IP _{novo} (%)	ΔP _{novo} (MWh/ano)	Ponto de Ref. *			
EOL.CV.RN.036974-8.01	Vila Paraíba I	A6-2017	31.185	179.647,0	7,2	163.070,7	2,00	1,00	1.958,00	PMI	19,9	17,8	Redução de 2,1 MWmed
EOL.CV.RN.036985-3.01	Vila Paraíba II	A4-2017	34.650	195.587,0	7,8	176.035,9	2,00	1,00	2.112,00	PMI	19,2	19,3	Aumento de 0,1 MWmed
EOL.CV.RN.036981-0.01	Vila Paraíba III	A4-2017	34.650	191.905,0	8,6	170.754,5	2,00	1,00	2.053,00	PMI	18,8	18,7	Redução de 0,1 MWmed
EOL.CV.RN.036976-4.01	Vila Paraíba IV	A6-2017	31.185	177.061,0	7,6	159.815,6	2,00	1,00	1.913,00	PMI	18,8	17,5	Redução de 1,3 MWmed
EOL.CV.BA.035266-7.01	ZEUS II	A6-2017	29.400	173.208,0	8,9	153.452,3	2,00	1,00	3.348,00	PMI	17,5	16,6	Redução de 0,9 MWmed

*Ponto de Referência: PMI – Ponto de Medição Individual ou PC – Ponto de Conexão.

** Montantes de garantia física de energia de Laranjeiras III e IX revisados em decorrência dos primeiros processos de alterações de características técnicas destas usinas. Portaria nº 335, de 10 de novembro de 2017.

Tabela 2 – Garantia Física Sazonalizada

CEG	Usina	GF sazonalizada											
		jan (MWh)	fev (MWh)	mar (MWh)	abr (MWh)	mai (MWh)	jun (MWh)	jul (MWh)	ago (MWh)	set (MWh)	out (MWh)	nov (MWh)	dez (MWh)
EOL.CV.RN.033002-7.01	Aventura II	8.449	8.329	7.746	7.897	8.814	10.127	11.074	11.746	11.411	10.663	9.730	9.103
EOL.CV.RN.033026-4.01	Aventura III	9.941	9.800	9.114	9.291	10.371	11.916	13.030	13.820	13.426	12.546	11.449	10.711
EOL.CV.RN.037949-2.01	Aventura IV	11.922	11.753	10.930	11.143	12.437	14.290	15.626	16.574	16.102	15.046	13.730	12.845
EOL.CV.RN.037950-6.01	Aventura V	11.524	11.361	10.565	10.771	12.022	13.813	15.105	16.021	15.565	14.544	13.272	12.417
EOL.CV.PB.035181-4.01	Canoas 2	9.286	9.063	8.271	7.876	11.507	13.342	14.993	16.667	15.278	14.265	11.467	10.626
EOL.CV.PB.037953-0.01	Canoas 4	9.411	9.313	8.474	8.036	11.767	13.542	15.184	16.695	15.247	14.293	11.569	10.850
EOL.CV.PB.034639-0.01	Chafariz 1	10.439	10.506	9.534	8.996	13.172	15.009	16.777	18.159	16.541	15.580	12.742	12.140
EOL.CV.PB.034640-3.01	Chafariz 2	9.972	9.977	9.060	8.566	12.547	14.351	16.058	17.494	15.949	14.995	12.213	11.562
EOL.CV.PB.034642-0.01	Chafariz 3	10.426	10.512	9.539	8.995	13.172	14.987	16.745	18.085	16.471	15.524	12.715	12.139
EOL.CV.PB.035184-9.01	Chafariz 6	8.697	8.593	7.821	7.421	10.857	12.511	14.031	15.449	14.114	13.227	10.695	10.014
EOL.CV.PB.037958-1.01	Chafariz 7	10.512	10.651	9.655	9.094	13.310	15.100	16.854	18.120	16.499	15.568	12.794	12.267
EOL.CV.PB.038029-6.01	Lagoa 3	9.837	9.737	8.859	8.403	12.294	14.155	15.873	17.455	15.943	14.945	12.096	11.340
EOL.CV.PB.038030-0.01	Lagoa 4	5.824	5.829	5.294	5.004	7.328	8.382	9.380	10.214	9.311	8.755	7.132	6.753
EOL.CV.BA.033626-2.01	Laranjeiras III	8.240	7.744	6.907	7.397	9.760	9.637	10.755	10.780	10.218	9.462	7.509	7.230
EOL.CV.BA.033627-0.01	Laranjeiras IX	8.304	7.806	6.963	7.456	9.837	9.713	10.839	10.865	10.298	9.536	7.568	7.287
EOL.CV.RN.035210-1.01	Santa Rosa e Mundo Novo I	11.561	10.576	9.259	8.848	9.560	11.609	13.743	15.496	16.093	15.935	15.091	13.754
EOL.CV.RN.035211-0.01	Santa Rosa e Mundo Novo II	11.523	10.541	9.229	8.819	9.529	11.571	13.698	15.445	16.040	15.882	15.041	13.709
EOL.CV.RN.035212-8.01	Santa Rosa e Mundo Novo III	14.366	13.141	11.506	10.995	11.880	14.425	17.077	19.256	19.997	19.801	18.753	17.092
EOL.CV.RN.037663-9.01	Santa Rosa e Mundo Novo IV	14.049	12.851	11.251	10.752	11.617	14.106	16.700	18.830	19.556	19.363	18.338	16.714
EOL.CV.RN.037664-7.01	Santa Rosa e Mundo Novo V	10.527	9.630	8.431	8.057	8.705	10.571	12.514	14.110	14.654	14.510	13.741	12.525
EOL.CV.PI.033005-1.01	Ventos de Santa Ângela 01	8.840	9.123	7.586	9.735	13.611	14.269	15.596	15.850	14.164	13.742	9.776	9.853
EOL.CV.PI.033006-0.01	Ventos de Santa Ângela 02	9.618	9.799	8.436	10.432	14.306	15.102	16.390	16.515	14.697	14.232	10.079	10.159
EOL.CV.PI.033007-8.01	Ventos de Santa Ângela 03	9.421	9.217	7.773	10.104	14.016	14.790	16.056	16.157	14.451	13.979	9.937	10.168
EOL.CV.PI.033008-6.01	Ventos de Santa Ângela 04	8.903	8.998	7.414	9.722	13.279	14.328	15.569	15.641	13.902	13.557	9.660	9.690
EOL.CV.PI.033009-4.01	Ventos de Santa Ângela 05	9.907	9.884	8.448	10.934	15.012	15.886	17.294	17.335	15.352	14.675	10.229	10.572

CEG	Usina	GF sazonalizada											
		jan (MWh)	fev (MWh)	mar (MWh)	abr (MWh)	mai (MWh)	jun (MWh)	jul (MWh)	ago (MWh)	set (MWh)	out (MWh)	nov (MWh)	dez (MWh)
EOL.CV.PI.033010-8.01	Ventos de Santa Ângela 06	9.420	9.398	8.033	10.397	14.274	15.105	16.444	16.483	14.597	13.955	9.726	10.053
EOL.CV.PI.033011-6.01	Ventos de Santa Ângela 07	6.739	6.957	5.825	7.503	10.512	11.307	12.313	12.402	10.879	10.510	7.322	7.297
EOL.CV.PI.033012-4.01	Ventos de Santa Ângela 08	8.608	8.612	7.097	9.133	12.909	13.560	15.086	15.493	13.943	13.364	9.351	9.199
EOL.CV.PI.033013-2.01	Ventos de Santa Ângela 09	12.765	12.622	10.781	13.615	18.958	20.160	22.087	22.179	19.821	19.119	13.557	13.479
EOL.CV.PI.033014-0.01	Ventos de Santa Ângela 10	11.605	11.426	9.644	12.245	17.111	18.319	19.952	20.156	17.813	17.205	12.121	12.170
EOL.CV.PI.033015-9.01	Ventos de Santa Ângela 11	11.783	11.525	9.710	12.288	16.744	18.291	20.156	20.485	18.073	17.443	12.116	12.317
EOL.CV.PI.033018-3.01	Ventos de Santa Ângela 14	11.310	11.109	9.759	11.947	16.376	17.440	19.119	19.319	17.133	16.344	11.437	11.796
EOL.CV.PI.033019-1.01	Ventos de Santa Ângela 15	12.146	12.308	10.797	13.163	18.237	19.637	21.253	21.829	19.408	18.663	13.029	12.889
EOL.CV.PI.033021-3.01	Ventos de Santa Ângela 17	13.892	13.659	12.289	14.911	20.020	21.543	23.167	23.796	21.389	20.517	14.666	14.628
EOL.CV.PI.033023-0.01	Ventos de Santa Ângela 19	8.317	8.208	7.149	8.820	12.120	12.818	14.143	14.214	12.851	12.472	8.810	8.771
EOL.CV.PI.033024-8.01	Ventos de Santa Ângela 20	9.547	9.506	8.401	9.962	13.456	14.375	15.521	15.943	14.313	13.837	9.712	9.816
EOL.CV.PI.033025-6.01	Ventos de Santa Ângela 21	8.233	8.197	7.246	8.591	11.604	12.398	13.385	13.749	12.344	11.934	8.376	8.465
EOL.CV.RN.033753-6.01	Vila Acre II	11.628	9.903	9.815	9.883	10.846	12.467	14.541	16.158	15.604	15.885	14.393	13.784
EOL.CV.RN.036974-8.01	Vila Paraíba I	11.828	10.572	10.502	10.508	11.366	12.400	13.901	15.446	14.920	15.898	14.728	14.185
EOL.CV.RN.036985-3.01	Vila Paraíba II	13.266	11.049	10.992	10.455	11.700	12.935	14.848	16.752	16.798	17.963	16.150	15.769
EOL.CV.RN.036981-0.01	Vila Paraíba III	12.801	10.660	10.616	10.071	11.313	12.506	14.395	16.307	16.396	17.537	15.726	15.287
EOL.CV.RN.036976-4.01	Vila Paraíba IV	11.552	10.337	10.222	10.244	11.109	12.140	13.666	15.227	14.703	15.630	14.431	13.879
EOL.CV.BA.035266-7.01	Zeus II	10.072	10.325	10.563	10.906	13.584	13.964	15.755	15.593	13.266	12.601	9.385	9.518