



# **REVISÃO DE MONTANTE DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA**

***Revisão de Garantia Física de  
Empreendimentos Eólicos com base em  
alterações de características técnicas  
União dos Ventos 15 e 16***

**Novembro de 2019**





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**

Reive Barros dos Santos

**Secretário de Energia Elétrica**

(vago)

**Secretária de Petróleo, Gás Natural e  
Combustíveis Renováveis**

Renata Beckert Isfer

**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 Biocombustível**

José Mauro Ferreira Coelho

**Diretor de Gestão Corporativa**

Álvaro Henrique Matias Pereira

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**

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 União dos Ventos 15 e 16

**Coordenação Geral e Executiva**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Erik Eduardo Rego

**Coordenação Executiva**

Jorge Trinkenreich

Patricia Costa Gonzalez de Nunes

**Equipe Técnica**

Anderson da Costa Moraes

Leandro Pereira de Andrade

Joana D'Arc de França Cordeiro

Flávio Alberto Figueredo Rosa

Gustavo Brandão Haydt de Souza

Nº EPE-DEE-RE-095/2019-r0

Data: 14 de novembro de 2019

## Histórico de Revisões

<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>
0	14/11/2019	Publicação Original

## Índice

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	6
<b>1. Objetivo</b> .....	7
<b>2. Histórico</b> .....	7
<b>3. Revisão das Garantias Físicas das Usinas Eólicas</b> .....	9
<b>4. Considerações da análise</b> .....	14
<b>5. Características Técnicas dos Projetos Associados a GF calculada</b> .....	15
<b>6. Sistema de Transmissão de Interesse Restrito</b> .....	16
<b>7. Identificação de Interferências</b> .....	17
<b>8. Conclusão</b> .....	17
<b>9. Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise</b>	18
9.1 Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise .....	18
9.2 Lista de e-mails enviados e recebidos pela EPE durante a análise.....	19
<b>Anexo 1 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com GF<sub>vigente</sub> pelo P90</b> .....	20

## 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.

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 121/2019-DPE/SPE-MME, de 30 de julho de 2019, que comercializam energia no Ambiente de Contratação Livre – ACL e que não foram contemplados no documento EPE-DE-RE-067/2019, a saber: União dos Ventos 15 e 16.

## 1. Objetivo

Este documento tem por objetivo atender à solicitação do MME de recálculo da garantia física de energia dos empreendimentos eólicos União dos Ventos 15 e 16, com base nas análises das alterações de características técnicas pleiteadas por SM Geração de Energia Eólica S.A. e Ventos Parazinhenses Geradora Eólica S.A., respectivamente, empresas titulares dos empreendimentos e, ambas, controladas pela Serveng Energias Renováveis S.A..

As análises visam, basicamente, avaliar qual o impacto das alterações de características técnicas sobre as garantias físicas publicadas, as ocorrências de perdas energéticas por efeito esteira envolvendo parques eólicos vizinhos, bem como questões relativas à conexão elétrica.

Vale ressaltar que a revisão dos montantes de garantia física dos empreendimentos eólicos União dos Ventos 15 e 16 seguiu o estabelecido na Portaria MME nº 416/ 2015, tendo sido considerados os dados apresentados pelo empreendedor durante o processo da revisão dos montantes de garantia física dos empreendimentos, bem como os documentos solicitados pela EPE referentes às análises das alterações de características técnicas aprovadas pela ANEEL.

## 2. Histórico

Os Parques Eólicos União dos Ventos 15 e 16 foram autorizados para estabelecerem-se como Produtores Independentes de Energia Elétrica através dos seguintes atos:

Portaria nº 330, de 14 de julho de 2014 – União dos Ventos 15;

Portaria nº 325, de 11 de julho de 2014 – União dos Ventos 16.

Os parques foram vencedores do Leilão A-5 de 2013 (18º Leilão de Energia Nova), para o qual a EPE calculou os montantes de garantia física de energia dos referidos empreendimentos, os quais foram publicados na Portaria SPE/MME nº 103, de 27 de novembro de 2013.

Em 2016, conforme despachos ANEEL a seguir listados, as características técnicas dos dois parques eólicos foram alteradas pela primeira vez:

Despacho ANEEL nº 2.751 de 14/10/2016 – União dos Ventos 15; e

Despacho ANEEL nº 1.686 de 24/06/2016 – União dos Ventos 16.

Por meio dos despachos supracitados, foram autorizadas as seguintes alterações para os dois parques: número de aerogeradores, posicionamento georreferenciado, potência instalada,

potência líquida e características técnicas do sistema de transmissão de interesse restrito.

Por solicitação do MME, a EPE calculou os novos montantes de garantia física de energia dos referidos empreendimentos após as alterações de características técnicas, valores esses publicados nas Portarias:

PRT SPE/MME nº 8, de 6 de janeiro de 2017 – União dos Ventos 15; e

PRT SPE/MME nº 112, de 14 de junho de 2016 – União dos Ventos 16.

Em 29 de maio de 2017, por meio do Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits – MCSD de Energia Nova A4+ (MCSD A4+), as Autorizadas lograram êxito em descontratar a totalidade da energia comercializada no mercado regulado, de forma que esses empreendimentos participam atualmente apenas do Ambiente de Contratação Livre - ACL.

Em 2019, conforme despachos ANEEL a seguir listados, as características técnicas dos dois parques eólicos foram alteradas pela segunda vez:

Despacho ANEEL nº 2.030 de 24/07/2019 – União dos Ventos 15; e

Despacho ANEEL nº 2.031 de 24/07/2019 – União dos Ventos 16.

As alterações tratam de ampliação de potência para ambas as usinas e aumento do número de aerogeradores, especificamente, para União dos Ventos 15.

Por meio do Ofício nº 121/2019-DPE/SPE-MME, de 30 de julho de 2019, o MME encaminhou à EPE a solicitação de recálculo de garantia física de energia dos empreendimentos eólicos União dos Ventos 15 e 16.

Observa-se que os projetos analisados que fundamentam o recálculo de garantia física dos empreendimentos do Complexo Eólico desta Nota Técnica têm as mesmas coordenadas aprovadas nos Despachos de alteração citados.

Ressalta-se ainda que foram encaminhados documentos complementares e esclarecimentos adicionais, conforme lista de documentos apresentada no item 8 desta Nota Técnica, tendo sido recebidos os últimos documentos do empreendedor em 04 de novembro de 2019.



### 3. 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 garantida<sup>1</sup> declarados, que eram limitados aos valores correspondentes de produção certificada<sup>2</sup>, 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 certificada<sup>3</sup> 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 cálculo<sup>4</sup>.

Destaca-se ainda que a referida Portaria MME nº 101/2016<sup>5</sup> 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 Elétrico.

---

<sup>1</sup> 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.

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

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  $P50_{ac}$ , segue a formulação a seguir apresentada:

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

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;

$\Delta GF$ : 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  $GF_{vigente}$ ;

$\Delta P_{novo}$ : 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.

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

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.

## 4. Considerações da análise

A fim de subsidiar a análise descrita nesta Nota Técnica, foi tomado como referência o seguinte documento:

- “Relatório Técnico. Certificado das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia das Centrais Eólicas União dos Ventos 15 e 16, RN.

O documento foi elaborado pela certificadora Inova Energy, sendo solicitado pela EPE junto à ANEEL via Ofício 0837/2019/DEE/EPE de 09 de agosto de 2019 e recebido em 30 de outubro de 2019, por meio do Ofício nº 744/2019-SCG/ANEEL de 21 de outubro de 2019.

Em 06 de setembro de 2019, a EPE solicitou ao empreendedor informações complementares para o cálculo da garantia física de cada empreendimento, referentes aos valores de TEIF, IP, consumo interno e perdas elétricas até o ponto de medição individual. Além disso, a EPE solicitou ao empreendedor documentos complementares necessários à descrição, constante desta Nota Técnica, do sistema de transmissão de interesse restrito dos parques eólicos. Em 12 de setembro de 2019, foi enviado um email, em resposta à solicitação da EPE, contendo a indicação de valores e os documentos a serem considerados.

Em 04 de novembro de 2019, A EPE solicitou ao empreendedor a apresentação de parecer de acesso válido ou do CUST e CCT assinados que comprovem a conexão no ponto solicitado, pois o parecer de aceso enviado encontrava-se fora do prazo de validade de 90 dias contados da data de emissão. A solicitação foi atendida via email na mesma data.

Os valores de garantia física de energia dos empreendimentos eólicos União dos Ventos 15 e 16 foram calculados e são apresentados no **Anexo 1**.

## 5. Características Técnicas dos Projetos Associados a GF calculada

A seguir, apresenta-se as principais características dos projetos propostos pelos titulares dos parques eólicos para a revisão de garantia física.

### a) Localização – Município / UF:

Parque Eólico	Projeto Aprovado pela ANEEL
União dos Ventos 15	São Miguel do Gostoso / RN
União dos Ventos 16	São Miguel do Gostoso / RN

### b) Características Técnicas e Coordenadas dos Aeroogeradores

As características técnicas e o posicionamento georreferenciado dos aeroogeradores são os mesmos constantes dos atos autorizativos citados no item 2.

As características técnicas principais estão descritas na tabela abaixo.

Parque Eólico	Potência Total (KW)	Nº aeroogeradores	Potência unitária (kW)	Fabricante/ Modelo	Altura do eixo do rotor (m)	Diâmetro do rotor (m)
União dos Ventos 15	31.500	12	2.625	Gamesa/G114 – 2,625MW	120	114
União dos Ventos 16	28.875	11	2.625	Gamesa/G114 – 2,625MW	120	114
TOTAL	60.375	23				

### c) Garantia Física de Energia

Os novos valores de garantia física para os parques eólicos União dos Ventos 15 e 16 são apresentados no item 8 e no Anexo 1, bem como todas as informações energéticas necessárias para aplicação da metodologia estabelecida na Portaria MME nº 101/2016 e na Portaria MME nº 416/2015.

Observa-se que os montantes de consumo interno mais perdas elétricas até o Ponto de Conexão das usinas, declarados pelo agente e utilizados nesta avaliação, são os apresentados a seguir:

Parque	Consumo interno + perdas [MWh]	P90 [MWh]	% P90
União dos Ventos 15	2.034	150.710	1,35
União dos Ventos 16	1.805	133.794	1,35

O montante de consumo interno somado ao valor das perdas elétricas até o Ponto de Conexão (PC) declarado pelo agente corresponde a 1,35% do valor de Produção Certificada (P90) anual, para ambas as usinas. Os valores informados de perdas elétricas e de consumo interno foram considerados compatíveis com a topologia do sistema de interesse restrito das usinas e, por este motivo, não foram elaboradas as planilhas de estimativa de perdas elétricas.

## 6. Sistema de Transmissão de Interesse Restrito

O Sistema de Transmissão de Interesse Restrito da Central Eólica União dos Ventos 15 será compartilhado entre os empreendimentos União dos Ventos 15 e União dos Ventos 16. Essas instalações serão constituídas por uma subestação coletora, denominada SE São Miguel, contendo 1 transformador 34,5/230 kV de 110 MVA, além de uma linha de transmissão em 230 kV em circuito simples e extensão aproximada de 12,3 km, interligando a SE São Miguel à SE João Câmara II.

Instalação	Descrição
SE São Miguel	Subestação coletora 34,5/230 kV contendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 transformador 34,5/230 kV de 110 MVA;</li> </ul>
LT São Miguel – João Câmara II	Linha de transmissão no nível de tensão de 230 kV; <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 circuito simples</li> <li>• extensão: 12,3 km</li> </ul>

### Parecer de Acesso

O Parecer de Acesso DTA-2019-PA-0076-RA, emitido pelo ONS em 24 de abril de 2019, o CUST Permanente nº 083/2016, o Termo Aditivo nº 01 ao CUST nº 083/2016, o Termo Aditivo nº 02 ao CUST nº 084/2016 e o CCT – 059/2016 – SOC/DCO/DOCT encontram-se na documentação disponibilizada e contemplam as alterações requisitadas pelo empreendedor, o compartilhamento das instalações e disciplinam o acesso das centrais eólicas ao sistema de transmissão.



No parecer de acesso o ONS registra que o acesso das CGEs União dos Ventos 15 e 16 caracteriza-se por se situar em uma região que apresenta restrições para o escoamento de geração, podendo ocorrer sobrecargas na LT 230 kV Campina Grande II - Goianinha mesmo em condições normais de operação. Esse problema deixará de existir com a entrada em operação da LT 500 kV Campina Grande III – Pau Ferro, atualmente prevista para fevereiro/2022. Até a conclusão dessa obra, poderá ser necessário restringir a geração dessas CGEs e das demais usinas instaladas na região.

## 7. Identificação de Interferências

A avaliação de interferências por efeito esteira foi realizada pela ANEEL, quando da emissão dos despachos de alteração de características técnicas citados no item 2.

## 8. Conclusão

Ressalvadas as observações relativas ao escoamento de energia recomendadas pelo ONS, considerando o compartilhamento do Sistema de Transmissão de Interesse Restrito entre os empreendimentos União dos Ventos 15 e 16, os valores de garantia física são apresentados a seguir:

Usina	GF (MWmed)
União dos Ventos 15	16,5
União dos Ventos 16	14,7

## 9. Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise

### 9.1 Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise

- i. 1.Relatório Técnico 2015.005B-SMGEE - 180823 (UV15-16).pdf – enviado pela ANEEL em resposta ao Ofício 0837/2019/DEE/EPE de 9 de setembro de 2019. Trata-se do “Relatório Técnico. Certificado das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia das Centrais Eólicas União dos Ventos 15 e 16, RN – Documento Nº 2015.005B/SMGEE, de 23 de agosto de 2018. O documento foi elaborado pela Inova Energy;
- ii. MEMORIAL DESCRITIVO E CARACTERIZAÇÃO CGE UVT 15.pdf - Memorial Descritivo de União dos Ventos 15 - enviado na resposta do empreendedor (ver e-mail de 12/09/2019);
- iii. MEMORIAL DESCRITIVO E CARACTERIZAÇÃO CGE UVT 16.pdf - Memorial Descritivo de União dos Ventos 16 - enviado na resposta do empreendedor (ver e-mail de 12/09/2019);
- iv. DE-ATC-00-SESMG-ELE-301-R0.pdf – Diagrama Unifilar Simplificado SE São Miguel- enviado na resposta do empreendedor (ver e-mail de 12/09/2019);
- v. 031-CEUV-0E-4-01-2001-05.pdf – Rede Coletora – Esquema Geral de Conexão enviado na resposta do empreendedor (ver e-mail de 12/09/2019);
- vi. 2019-PA-0076-RA-Rev 2 Parecer de Acesso CGEs União dos Ventos 12 a 16 (2).pdf - enviado pelo empreendedor (ver e-mail de 12/09/2019)
- vii. CUST-2016-083-01\_ União dos ventos 15-Assinado.pdf - TERMO ADITIVO Nº 01 AO CUST Nº 083/2016 (ver e-mail de 04/11/2019);
- viii. CUST-2016-084-01\_ União dos ventos 16-Aditivo02.pdf - TERMO ADITIVO Nº 02 AO CUST Nº 084/2016 (ver e-mail de 04/11/2019);
- ix. CUST Nº 083.2016 - UDV15.pdf – Contrato de Uso do Sistema de Transmissão em caráter permanente - União dos Ventos 15 (ver e-mail de 04/11/2019)
- x. CUST Nº 084.2016 - UDV16.pdf - Contrato de Uso do Sistema de Transmissão em caráter permanente - União dos Ventos 16 (ver e-mail de 04/11/2019);
- xi. CCT 059-2016 2a Via CHESF.pdf – Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão - União dos Ventos 15 (ver e-mail de 04/11/2019);

- xii. CCT 060-2016 2a Via CHESF.pdf - Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão - União dos Ventos 16 (ver e-mail de 04/11/2019)

## 9.2 Lista de e-mails enviados e recebidos pela EPE durante a análise

- i. **E-mail 06.09.2019.pdf – Enviado pela EPE** - Solicitação de informações necessárias ao cálculo de garantia física, além de documentos com informações necessárias à descrição do Sistema de Transmissão de Interesse Restrito dos parques eólicos União dos Ventos 15 e 16, tais como: memoriais descritivos, parecer de acesso e diagramas unifilares.
- ii. **E-mail 12.09.2019.pdf – Recebido pela EPE** - Em resposta ao email de 06-09-2019, o empreendedor informou os valores de TEIF, IP e consumo interno e perdas elétricas até o ponto de conexão de cada um dos parques. Em anexo foi enviada documentação adicional, necessária para a descrição do Sistema de Transmissão de Interesse Restrito das usinas.
- iii. **E-mail 04.11.2019.pdf – Enviado pela EPE** – Solicitação de parecer de acesso válido ou do CUST e CCT assinados para comprovação da conexão no ponto solicitado.
- iv. **E-mail 04.11.2019.pdf – Recebido pela EPE** – Envio do CUST e CCT assinados.

## Anexo 1 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com GF<sub>vigente</sub> pelo P90

Tabela 1 – Usinas com GF<sub>vigente</sub> pelo P90 – Revisão de Garantia Física

CEG	Usina	Leilão	Projeto com alterações de características técnicas								GF <sub>vigente</sub> (MWmed)	GF <sub>revisada</sub> (MWmed)	Observação
			Potência (kW)	P50 <sub>CERT novo</sub> (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 <sub>CERT novo</sub> (MWh/ano)	TEIF <sub>novo</sub> (%)	IP <sub>novo</sub> (%)	ΔP <sub>novo</sub> (MWh/ano)	Ponto de Ref. *			
EOL.CV.RN.031642-3.01	União dos Ventos 15	ACL	31500	173666.0	10.3	150710.0	2.00	0.50	2034.00	PC	15.3	16.5	Aumento de 1.2 MWmed
EOL.CV.RN.031652-0.01	União dos Ventos 16	ACL	28875	153728.0	10.1	133794.0	2.00	0.50	1805.00	PC	13.6	14.7	Aumento de 1.1 MWmed

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

Tabela 2 – Garantia Física Sazonalizada

CEG	Usina	GF sazonalizada (MWh)											
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
EOL.CV.RN.031642-3.01	União dos Ventos 15	11734	10108	10152	9125	11645	11620	13298	15396	14157	14016	11747	11925
EOL.CV.RN.031652-0.01	União dos Ventos 16	10417	8973	9014	8101	10338	10316	11805	13667	12568	12443	10429	10586