



Empresa de Pesquisa Energética

REVISÃO DE MONTANTE DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA

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

Julho de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





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

Rodrigo Limp Nascimento

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

José Mauro Ferreira Coelho

**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

Diretora de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível

Heloisa Borges Bastos Medeiros

Diretora 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

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

Bernardo Folly de Aguiar

Thiago Ivanoski Teixeira

Equipe Técnica

Anderson da Costa Moraes

Luiz Felipe Froede Lorentz

Jean Carlo Morassi

Fernanda Gabriela Batista dos Santos

Gustavo Pires da Ponte

Hermes Trigo da Silva

Nº EPE-DEE-NT-045/2020-r0

Data: 27 de julho de 2020

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	27/07/2020	Publicação Original

Índice

APRESENTAÇÃO	6
1. Introdução	7
2. Revisão das Garantias Físicas das Usinas Eólicas	8
2.1. <i>Garantia Física Vigente obtida com base no P50ac</i>	9
2.2. <i>Garantia Física Vigente obtida com base no P90ac</i>	11
2.3. <i>Garantia Física Vigente obtida com base na Geração de Energia Elétrica Verificada e posterior alteração de capacidade instalada aprovada</i>	12
2.3.1. <i>Considerações da Análise do Parque Eólico Xangri-lá</i>	15
2.3.1.1. <i>Sistema de Transmissão de Interesse Restrito</i>	16
3. Sazonalização da Garantia Física Revisada	16
4. Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise 17	
4.1. <i>Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise (Xangri-lá)</i> .	17
4.2. <i>Lista de e-mails enviados e recebidos pela EPE durante a análise (Xangri-lá)</i>	18
Anexo 1 – Revisão das Garantias Físicas por Alterações de Características Técnicas de Usinas Eólicas com $GF_{vigente}$ com base P50	19
Anexo 2 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com $GF_{vigente}$ pelo P90	21
Anexo 3 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas por Alterações de Características Técnicas com $GF_{vigente}$ obtida por Geração Verificada e com posterior alteração de capacidade instalada	23

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 107/2020-DPE/SPE-MME, de 30 de março de 2020, a saber: Ventos de Santa Martina 10, Ventos de Santa Martina 11, Ventos de Santa Martina 12, Ventos de Santa Martina 14, Xangri-lá e Ventos de Santa Ângela 14. O ofício foi recebido pela EPE em 3 de abril de 2020.

Após solicitação do MME, foram acrescentados os empreendimentos listados no Ofício nº 174/2020-DPE/SPE-MME, de 19 de maio de 2020, a saber: Ventos de Santa Ângela 15, Ventos de Santa Martina 01, Ventos de Santa Martina 09, Ventos de Santa Martina 13, Vento Formoso, Ventos do Morro do Chapéu, Ventos do Parazinho, Ventos de São Clemente 1, Ventos de São Clemente 2, Ventos de São Clemente 3, Ventos de São Clemente 4, Ventos de São Clemente 5, Ventos de São Clemente 6, Ventos de São Clemente 7, Ventos de São Clemente 8, Ventos de Tianguá e Ventos de Tianguá Norte.

O parque eólico São Fernando 1, incluso na lista de usinas do primeiro ofício, terá seu montante de garantia física calculado e apresentado em nota técnica específica para empreendimentos do ACL, devido ao fato de se tratar do primeiro cálculo de garantia física deste empreendimento, apesar de já possuir alterações de características técnicas aprovadas.

1. Introdução

Consoante à Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, Art. 1º, §7º, “o CNPE propondrá 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 de 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.

Desta forma, a Portaria prevê três casos de revisão de garantia física por alterações de características técnicas, os quais serão detalhados a seguir.

2.1. Garantia Física Vigente obtida com base no P50ac

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

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

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 a Portaria MME 416/2015, 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.

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 cinquenta por cento (P50), são apresentados no Anexo 1, Tabela 3.

2.2. Garantia Física Vigente obtida com base no P90ac

No caso de usinas eólicas com garantias físicas calculadas com base no P90ac, 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.

No caso 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), os valores são apresentados no Anexo 2, Tabela 5.

2.3. Garantia Física Vigente obtida com base na Geração de Energia Elétrica Verificada e posterior alteração de capacidade instalada aprovada

A portaria 416/2015 trata de um terceiro caso, específico para empreendimentos em operação comercial, cujo montante de Garantia Física Vigente tenha sido obtido com base na Geração de Energia Elétrica Verificada com posterior alteração de capacidade instalada aprovada. Neste caso, o montante de Garantia Física revisto deverá ser calculado conforme as seguintes fórmulas:

$$GF_{revisada} = \min \left[(G_{média} + \Delta GF); \left(\frac{[P90_{CERT1} \times (1 - TEIF_1) \times (1 - IP_1) - \Delta P_1]}{8760} \right) \right]$$

Sendo:

$$\Delta GF = GF_1 - GF_0$$

$$GF_0 = \{P90_{CERT0} \times (1 - TEIF_0) \times (1 - IP_0) - \Delta P_0\} / 8760$$

$$GF_1 = \{P90_{CERT1} \times (1 - TEIF_1) \times (1 - IP_1) - \Delta P_1\} / 8760$$

Onde:

GF_0 : Montante de Garantia Física de Energia do Empreendimento calculado com base na Produção Anual de Energia Certificada, antes da alteração de capacidade instalada, expresso em Megawatts médios - MW médios;

GF_1 : Montante de Garantia Física de Energia do Empreendimento calculado com base na Produção Anual de Energia Certificada, após da alteração de capacidade instalada, expresso em Megawatts médios - MW médios;

ΔGF : Acréscimo ou Decréscimo de Garantia Física de Energia calculado com base na Produção Anual de Energia Certificada, em decorrência da alteração de capacidade instalada aprovada, expresso em Megawatts médios - MW médios;

$P90_{CERT0}$: 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 apenas os aerogeradores existentes na configuração, antes da alteração de capacidade instalada, e ser apresentada por Aerogerador. O agente deverá apresentar uma nova Certificação com Dados Anemométricos atualizados e equivalentes aos utilizados na Certificação de Medições Anemométricas e de Produção Anual de Energia Elétrica associada ao $P90_{CERT1}$, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano;

$P90_{CERT1}$: 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 a alteração de capacidade instalada aprovada. A produção anual de energia certificada deverá considerar a adição/exclusão de Aerogeradores na configuração e ser apresentada por aerogerador, 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;

$TEIF_0$: Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada do Empreendimento, sem considerar a alteração de capacidade instalada aprovada, expresso em percentual - %;

IP_0 : Indisponibilidade Programada do Empreendimento, sem considerar a alteração de capacidade instalada aprovada, expresso em percentual - %;

$TEIF_1$: Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada do Empreendimento considerando a alteração de capacidade instalada aprovada, expresso em percentual - %;

IP_1 : Indisponibilidade Programada do Empreendimento considerando a alteração de capacidade instalada aprovada, expresso em percentual - %;

ΔP_0 : Estimativa Anual do Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Conexão do Empreendimento com o Sistema Elétrico ou até o Ponto de Medição Individual - PMI, conforme aplicável, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano, sem considerar a alteração de capacidade instalada aprovada;

ΔP_1 : Estimativa Anual do Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Conexão do Empreendimento com o Sistema Elétrico ou até o Ponto de Medição Individual - PMI, conforme aplicável, expresso em Megawatts hora por ano - MWh/ano, considerando a alteração de capacidade aprovada;

$GF_{revisada}$: Novo Montante de Garantia Física de Energia a ser atribuído ao Empreendimento, expresso em Megawatts médios - MW médios; e

$GF_{média}$: Geração Média de Energia Elétrica estabelecida conforme art. 6º da Portaria MME 416 de 1º de setembro de 2015, expresso em Megawatts médios - MW médios.

No cálculo da Gmédia será considerado o período a partir do décimo terceiro mês, inclusive, da entrada em Operação Comercial da Primeira Unidade Geradora do Empreendimento até o registro mensal mais recente disponível, de forma que o número de meses do período seja múltiplo de doze, sendo desconsiderados do cálculo da Gmédia os doze primeiros meses a partir do mês de entrada em Operação Comercial da Primeira Unidade Geradora do Empreendimento.

Além disso, será utilizado o histórico crescente de registros de medição na CCEE com no mínimo quarenta e oito registros, sendo considerados os registros mensais de medição de energia elétrica disponíveis até o último dia de fevereiro de cada ano.

Em caso de Empreendimentos que comercializaram energia no Ambiente de Contratação Regulado - ACR, no cálculo da Gmédia serão desconsiderados os meses anteriores ao início de suprimento do primeiro Contrato.

Sendo:

$$G_{média} = \frac{\sum_{i=13}^m Eger_i}{\sum_{i=13}^m Hger_i}$$

Onde:

$G_{média}$: Geração Média de Energia Elétrica, utilizando os registros mensais de medição de energia elétrica disponíveis na CCEE, expressa em Megawatt médio [MWmed];

E_{ger_i} : Energia gerada no mês "i", expressa em Megawatt-hora [MWh];

H_{ger_i} : Número de horas correspondente ao mês "i" do registro de meses de energia gerada;

i : Mês correspondente ao registro do Montante de Energia Gerada, a partir do décimo terceiro mês, inclusive, da entrada em Operação Comercial da primeira unidade geradora do empreendimento;

m : Número de meses, múltiplo de doze, considerado no cálculo da $G_{média}$.

O resumo dos dados disponibilizados pela CCEE e os valores revistos de garantia física dos empreendimentos com base na Geração de Energia Elétrica Verificada, são apresentados nas tabelas do Anexo 3.

2.3.1. Considerações da Análise do Parque Eólico Xangri-lá

A fim de subsidiar a análise descrita nesta Nota Técnica para o Parque Eólico Xangri-lá, foram tomados como referências os seguintes documentos:

- 1.Relatório Técnico 2020.006A-HONDA - 200507.pdf - Certificação das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia da Central Eólica Xangri-lá. Documento N°: 2020.006A/HONDA, de 07 de maio de 2020. Elaborado pela Inova Energy (ver e-mail de 14/05/2020) – configuração anterior à ampliação;
- 1.Relatório Técnico 2020.007A-HONDA - 200507.pdf - Certificação das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia da Central Eólica Xangri-lá. Documento N°: 2020.007A/HONDA, de 07 de maio de 2020. Elaborado pela Inova Energy (ver e-mail de 14/05/2020) – configuração que contempla a ampliação de potência.

Os registros válidos da Geração de Energia Elétrica Verificada até 2019, enviados pela CCEE para a EPE no ano corrente de 2020, foram utilizados no cálculo, em conformidade com o que estabelece a portaria MME 416/2015.

Em 16 de abril de 2020, a EPE solicitou ao empreendedor as informações necessárias para o cálculo da garantia física do empreendimento, referentes aos valores de TEIF, IP, consumo interno e perdas elétricas até o ponto de conexão. Além disso, a EPE solicitou ao empreendedor as duas certificações de produção de energia e medições anemométricas e documentos complementares necessários à descrição, constante desta Nota Técnica, do sistema de

transmissão de interesse restrito do parque eólico. Em 1º de julho de 2020, foram enviados, em resposta às solicitações da EPE, os últimos documentos a serem considerados.

A partir das informações solicitadas, o valor de garantia física de energia do empreendimento eólico Xangri-lá foi calculado, sendo apresentado no Anexo 3, Tabela 10.

2.3.1.1. Sistema de Transmissão de Interesse Restrito

O empreendimento EOL Xangri-lá será conectado à SE Atlântida 2 69kV, pertencente à Eletrobrás Eletrosul, através do sistema de transmissão de interesse restrito descrito abaixo:

- SE Elevadora 34,5/69kV
- LT 69kV SE Elevadora – SE Atlântida 2, circuito simples, 1,8 km, 1x266,8 MCM CAA

Empreendimentos que compartilham o sistema de conexão: nenhum

O Parecer de Acesso contido na Carta ONS DTA-2020-PA-0097-R0-ra, emitida pelo ONS em 26 de maio de 2020, encontra-se na documentação disponibilizada e contempla as alterações requisitadas pelo empreendedor.

Nesse documento, o ONS registra não haver óbices quanto às alterações no sistema de transmissão de interesse restrito e que não foram identificadas sobrecargas em linhas e/ou transformadores do sistema de transmissão, nem problemas de controle de tensão em condições normais de operação e também em situações de contingências simples de elementos desse sistema em decorrência da conexão da CGE Xangri-lá, injetando no sistema de transmissão montantes de até 31,7 MW.

O montante de consumo interno somado ao valor das perdas elétricas até o ponto de medição individual corresponde a 1,21 % do valor de Produção Certificada (P90) anual.

Neste caso específico, os valores informados de perdas elétricas e de consumo interno foram considerados compatíveis com a topologia do sistema de interesse restrito da usina.

3. Sazonalização da Garantia Física Revisada

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:

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

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

4.1. Lista de documentos solicitados e recebidos pela EPE durante a análise (Xangri-lá)

- i. 1.Relatório Técnico 2020.006A-HONDA - 200507.pdf - Certificação das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia da Central Eólica Xangri-lá. Documento Nº: 2020.006A/HONDA, de 07 de maio de 2020. Elaborado pela Inova Energy (ver e-mail de 14/05/2020) – configuração anterior à ampliação
- ii. 1.Relatório Técnico 2020.007A-HONDA - 200507.pdf - Certificação das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia da Central Eólica Xangri-lá. Documento Nº: 2020.007A/HONDA, de 07 de maio de 2020. Elaborado pela Inova Energy (ver e-mail de 14/05/2020) – configuração que contempla a ampliação de potência

- iii. OF-HEN 082-2020.pdf – Carta enviada à ANEEL solicitando que as certificações de Xangri-lá fossem protocoladas.
- iv. Protocolo Aneel.pdf – Confirmação de recebimento da documentação por parte da ANEEL.
- v. 2020-PA-0097-R0-ra-R1 PA EOL Xangri_la_Honda Energy.pdf – Parecer de Acesso Revisão 1
- vi. 219027-EX-ARQ-XAN-001-GER-R00.pdf – Planta Geral Parque Eólico Xangri-lá
- vii. Memorial Descritivo HONDA ENERGY do BRASIL LTDA.pdf - Memorial Descritivo do parque eólico Xangri-lá (ver e-mail de 24/06/2020);
- viii. Planta_Honda_A0_GEORREFERENCIADA_XL010.pdf – Levantamento Planialtimétrico
- ix. XAN-EL-A1-001-Unifilar ONS_rev02.pdf – Diagrama unifilar

4.2. Lista de e-mails enviados e recebidos pela EPE durante a análise (Xangri-lá)

- i. **E-mail 16.04.2020.pdf – Enviado pela EPE** - Solicitação de informações necessárias ao cálculo de garantia física, certificação de medições anemométricas e produção de energia e de documentos com informações necessárias à descrição do Sistema de Transmissão de Interesse Restrito dos parques eólicos, tais como: memorial descritivo, informação de acesso, diagrama unifilar, etc.
- ii. **E-mail 17.04.2020.pdf – Recebido pela EPE** – solicitação de esclarecimentos quanto à documentação.
- iii. **E-mail 24.04.2020.pdf – Enviado pela EPE** – Orientações em relação à documentação a ser apresentada.
- iv. **E-mail 27.04.2020.pdf – Recebido pela EPE** – Envio de certificação contemplando apenas o aerogerador da expansão (apresentada à ANEEL).
- v. **E-mail 30.04.2020.pdf – Enviado pela EPE** – Rejeição do documento e reiteração das solicitações anteriores.
- vi. **E-mail 14.05.2020.pdf – Recebido pela EPE** – envio das duas certificações solicitadas e do comprovante de envio à ANEEL.
- vii. **E-mail 18.06.2020.pdf – Enviado pela EPE** – Solicitação de documentação pendente
- viii. **E-mail 24.06.2020.pdf – Recebido pela EPE** – Envio dos demais documentos solicitados para descrição do STIR e parâmetros para cálculo de GF.
- ix. **E-mail 29.06.2020.pdf – Enviado pela EPE** – Solicitação de retificação do valor informado para perdas elétricas para os projetos de antes e depois da ampliação.
- x. **E-mail 01.07.2020.pdf – Recebido pela EPE** – Envio dos valores corrigidos para as perdas elétricas.

Anexo 1 – Revisão das Garantias Físicas por Alterações de Características Técnicas de Usinas Eólicas com $GF_{vigente}$ com base P50

Tabela 1 – Usinas com $GF_{vigente}$ pelo P50 – Projetos Anteriores

CEG	Usina	Leilão	Projetos Anteriores						
			Potência (kW)	P50 _{CERT vigente} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT vigente} (MWh/ano)	TEIF _{vigente} (%)	IP _{vigente} (%)	$\Delta P_{vigente}$ (MWh/ano)
EOL.CV.CE.030585-5.01	Ventos de Tianguá	FA-2010	25.350,0	136.215,0	8,2	121902,0	1,6	2,0	2.748,70
EOL.CV.CE.030584-7.01	Ventos de Tianguá Norte	FA-2010	27.040,0	140.526,0	7,3	127309,0	1,6	2,0	2.970,40
EOL.CV.CE.030595-2.01	Vento Formoso	FA-2010	25.350,0	131.567,0	7,9	118199,0	1,6	2,0	2.655,10
EOL.CV.CE.030582-0.01	Ventos do Morro do Chapéu	FA-2010	25.350,0	127.019,0	7,7	114408,0	1,6	2,0	2.562,60
EOL.CV.CE.030596-0.01	Ventos do Parazinho	FA-2010	27040,0	139.460,0	7,0	126976,0	1,6	2,0	2.276,80

Tabela 2 – Usinas com $GF_{vigente}$ pelo P50 – Projetos com novas alterações de características técnicas

CEG	Usina	Leilão	Projeto com novas alterações de características técnicas						
			Potência (kW)	P50 _{CERT novo} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT novo} (MWh/ano)	TEIF _{novo} (%)	IP _{novo} (%)	ΔP_{novo} (MWh/ano)
EOL.CV.CE.030585-5.01	Ventos de Tianguá	FA-2010	27750	143840,2	8,8	127618,4	2,00	2,00	3759,00
EOL.CV.CE.030584-7.01	Ventos de Tianguá Norte	FA-2010	29120	147373,2	7,6	133019,4	2,00	2,00	3999,30
EOL.CV.CE.030595-2.01	Vento Formoso	FA-2010	27510	138275,2	8,4	123389,8	2,00	2,00	3613,60
EOL.CV.CE.030582-0.01	Ventos do Morro do Chapéu	FA-2010	27510	133412,7	8,2	119392,7	2,00	2,00	3486,50
EOL.CV.CE.030596-0.01	Ventos do Parazinho	FA-2010	29120	146216,4	7,2	132724,8	2,00	2,00	3534,30

Tabela 3 – Usinas com GF_{vigente} pelo P50 – Revisão de Garantia Física

CEG	Usina	GF _{vigente} (MWmed)	GF ₀ (MWmed)	GF ₁ (MWmed)	ΔGF (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Ponto de Referência da GF	Observação
EOL.CV.CE.030585-5.01	Ventos de Tianguá	14,7	13,1	13,6	0,5	15,2	PC	Aumento de 0,5 MWmed
EOL.CV.CE.030584-7.01	Ventos de Tianguá Norte	15,1	13,7	14,1	0,4	15,5	PC	Aumento de 0,4 MWmed
EOL.CV.CE.030595-2.01	Vento Formoso	14,2	12,7	13,1	0,4	14,6	PC	Aumento de 0,4 MWmed
EOL.CV.CE.030582-0.01	Ventos do Morro do Chapéu	13,7	12,3	12,7	0,4	14,1	PC	Aumento de 0,4 MWmed
EOL.CV.CE.030596-0.01	Ventos do Parazinho	15,1	13,7	14,1	0,4	15,5	PC	Aumento de 0,4 MWmed

Tabela 4 – 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.CE.030585-5.01	Ventos de Tianguá	11900	10237	10314	9042	9107	9834	9834	10115	11947	13271	13905	13647
EOL.CV.CE.030584-7.01	Ventos de Tianguá Norte	12135	10463	10575	9326	9348	10052	10052	10338	12153	13453	14074	13811
EOL.CV.CE.030595-2.01	Vento Formoso	11423	9820	9873	8623	8698	9425	9425	9700	11497	12806	13428	13179
EOL.CV.CE.030582-0.01	Ventos do Morro do Chapéu	11026	9464	9483	8238	8342	9077	9077	9349	11132	12442	13063	12823
EOL.CV.CE.030596-0.01	Ventos do Parazinho	12134	10458	10557	9297	9329	10045	10045	10331	12161	13476	14105	13841

Anexo 2 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas com Alterações de Características Técnicas com GF_{vigente} pelo P90
Tabela 5 – 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.PI.033018-3.01	Ventos de Santa Angela 14	A6-2017	42600	208384,0	10,2	181144,4	2,00	1,00	2656,0	PMI	19,8	19,8	Não houve alteração de GF
EOL.CV.PI.033019-1.01	Ventos de Santa Angela 15	A6-2017	43500	229546,0	8,7	203952,8	2,00	1,00	4516,0	PMI	22,1	22,1	Não houve alteração de GF
EOL.CV.RN.038310-4.01	Ventos de Santa Martina 01	A6-2018	63000	397311,0	5,7	368288,1	2,00	2,00	8794,0	PMI	34,3	39,4	Aumento de 5,1 MWmed
EOL.CV.RN.038318-0.01	Ventos de Santa Martina 09	A6-2018	63000	375437,0	6,4	344644,0	2,00	2,00	8310,0	PMI	27,2	36,8	Aumento de 9,6 MWmed
EOL.CV.RN.038319-8.01	Ventos de Santa Martina 10	A6-2018	63000	386677,0	6,8	352979,9	2,00	2,00	8559,0	PMI	36,4	37,7	Aumento de 1,3 MWmed
EOL.CV.RN.038320-1.01	Ventos de Santa Martina 11	A6-2018	63000	404204,0	5,8	374159,6	2,00	2,00	8947,0	PMI	26,7	40,0	Aumento de 13,3 MWmed
EOL.CV.RN.038321-0.01	Ventos de Santa Martina 12	A6-2018	63000	384581,0	6,7	351559,4	2,00	2,00	8512,0	PMI	26,9	37,6	Aumento de 10,7 MWmed
EOL.CV.RN.038322-8.01	Ventos de Santa Martina 13	A6-2018	67200	396664,0	6,5	363621,6	2,00	2,00	8780,0	PMI	33,0	38,9	Aumento de 5,9 MWmed
EOL.CV.RN.038323-6.01	Ventos de Santa Martina 14	A6-2018	63000	398899,0	5,6	370271,3	2,00	2,00	8830,0	PMI	34,8	39,6	Aumento de 4,8 MWmed
EOL.CV.PE.031818-3.01	Ventos de São Clemente 1	A3-2014	31365	177809,2	7,5	160718,8	2,00	2,00	3983,4	PC	16,6	17,2	Aumento de 0,6 MWmed
EOL.CV.PE.031819-1.01	Ventos de São Clemente 2	A3-2014	31365	163010,5	8,9	144417,9	2,00	2,00	3264,3	PC	15,0	15,5	Aumento de 0,5 MWmed
EOL.CV.PE.031820-5.01	Ventos de São Clemente 3	A3-2014	31365	162754,1	9,8	142313,5	2,00	2,00	3098,2	PC	14,9	15,2	Aumento de 0,3 MWmed
EOL.CV.PE.031821-3.01	Ventos de São Clemente 4	A3-2014	31365	166382,2	9,5	146125,6	2,00	2,00	3010,4	PC	15,2	15,7	Aumento de 0,5 MWmed
EOL.CV.PE.031822-1.01	Ventos de São Clemente 5	A3-2014	31365	189374,3	6,0	174812,7	2,00	2,00	4856,4	PC	17,8	18,6	Aumento de 0,8 MWmed
EOL.CV.PE.031823-0.01	Ventos de São Clemente 6	A3-2014	27675	161015,9	8,9	142650,8	2,00	2,00	3562,4	PC	14,7	15,2	Aumento de 0,5 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.PE.031824-8.01	Ventos de São Clemente 7	A3-2014	25830	135429,0	8,1	121370,7	2,00	2,00	2397,4	PC	12,6	13,0	Aumento de 0,4 MWmed
EOL.CV.PE.031825-6.01	Ventos de São Clemente 8	A3-2014	22140	124128,0	9,0	109811,1	2,00	2,00	2552,5	PC	11,3	11,7	Aumento de 0,4 MWmed

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

Tabela 6 – 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.PI.033018-3.01	Ventos de Santa Angela 14	10953	10758	9451	11570	15859	16889	16889	18516	18709	16592	15827	11076
EOL.CV.PI.033019-1.01	Ventos de Santa Angela 15	11736	11893	10433	12719	17622	18975	18975	20537	21093	18753	18034	12589
EOL.CV.RN.038310-4.01	Ventos de Santa Martina 01	26747	22330	21550	22298	25499	28909	28909	32176	36176	35640	34559	30119
EOL.CV.RN.038318-0.01	Ventos de Santa Martina 09	24116	20099	19097	19872	23360	27085	27085	30878	35130	34717	33069	28178
EOL.CV.RN.038319-8.01	Ventos de Santa Martina 10	25067	20910	20000	20753	24119	27731	27731	31289	35441	34981	33565	28855
EOL.CV.RN.038320-1.01	Ventos de Santa Martina 11	27208	22720	21949	22695	25927	29365	29365	32656	36695	36151	35071	30593
EOL.CV.RN.038321-0.01	Ventos de Santa Martina 12	24890	20751	19796	20573	23979	27619	27619	31250	35410	34968	33515	28755
EOL.CV.RN.038322-8.01	Ventos de Santa Martina 13	25736	21455	20463	21270	24798	28569	28569	32334	36643	36187	34676	29744
EOL.CV.RN.038323-6.01	Ventos de Santa Martina 14	27286	22809	22185	22867	25865	29037	29037	32021	35802	35224	34383	30261
EOL.CV.PE.031818-3.01	Ventos de São Clemente 1	13705	12500	12486	10324	10652	11118	11118	12294	13528	13889	14714	14044
EOL.CV.PE.031819-1.01	Ventos de São Clemente 2	12560	11387	11245	9142	9326	9761	9761	10876	12218	12635	13606	12916
EOL.CV.PE.031820-5.01	Ventos de São Clemente 3	12381	11231	11094	9025	9210	9631	9631	10734	12049	12458	13404	12733
EOL.CV.PE.031821-3.01	Ventos de São Clemente 4	12648	11503	11401	9340	9574	10004	10004	11103	12367	12752	13636	12996
EOL.CV.PE.031822-1.01	Ventos de São Clemente 5	14539	13310	13534	11433	11970	12431	12431	13611	14607	14877	15491	14798
EOL.CV.PE.031823-0.01	Ventos de São Clemente 6	12002	10982	11083	9282	9662	10050	10050	11045	11973	12231	12822	12255
EOL.CV.PE.031824-8.01	Ventos de São Clemente 7	10497	9557	9483	7779	7976	8330	8330	9249	10280	10593	11310	10783
EOL.CV.PE.031825-6.01	Ventos de São Clemente 8	9253	8464	8546	7156	7450	7754	7754	8523	9235	9435	9890	9449

Anexo 3 – Revisão de Garantia Física de Usinas Eólicas por Alterações de Características Técnicas com $GF_{vigente}$ obtida por Geração Verificada e com posterior alteração de capacidade instalada

Tabela 7 – Usina com $GF_{vigente}$ obtida por GV – Configuração anterior à ampliação de Capacidade

CEG	Usina	Ambiente	Projeto Anterior						
			Potência (kW)	P50 _{CERT vigente} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT vigente} (MWh/ano)	TEIF _{vigente} (%)	IP _{vigente} (%)	$\Delta P_{vigente}$ (MWh/ano)
EOL.CV.RS.031302-5.01	Xangri-lá	ACL	27.675,0	118.073,0	7,4	106.933,0	3,0	1,5	1.248,5

Tabela 8 – Usina com $GF_{vigente}$ obtida por GV – Projeto com alterações de características técnicas

CEG	Usina	Ambiente	Projeto Anterior						
			Potência (kW)	P50 _{CERT vigente} (MWh/ano)	Incerteza Padrão (%)	P90 _{CERT vigente} (MWh/ano)	TEIF _{vigente} (%)	IP _{vigente} (%)	$\Delta P_{vigente}$ (MWh/ano)
EOL.CV.RS.031302-5.01	Xangri-lá	ACL	31700,0	136203,0	7,3	123479,0	3,0	1,5	1491,0

Tabela 9 – Geração Verificada informada pela CCEE -Dados Consolidados

CEG	Usina	Operação Comercial	Data Limite 13 ^o mês após op. comercial	Período de geração verificada informado pela CCEE	Período de geração verificada considerado	Meses expurgados por orientação da ANEEL	Período total complementado (meses)	Eger (MWh)	Hger (h)
EOL.CV.RS.031302-5.01	Xangri-lá	dez/2014	dez/2015	dez/2015 a dez/2019	dez/2015 a nov/2019	-	-	297.933,66	35064

Tabela 10 – Usina com GF_{vigente} obtida por GV – Revisão de Garantia Física

CEG	Usina	GF _{vigente} (MWmed)	G _{média} (MWmed)	GF ₀ (MWmed)	GF ₁ (MWmed)	ΔGF (MWmed)	GF _{revisada} (MWmed)	Ponto de Referência da GF	Observação
EOL.CV.RS.031302-5.01	Xangri-lá	8,7	8,5	11,5	13,3	1,8	10,3	PC	Aumento de 1,6 MWmed

Tabela 11 – 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.RS.031302-5.01	Xangri-lá	7621	6197	7156	6372	6803	6141	6861	8402	7759	9504	8797	8385