

# ***Revisão de Garantia Física de Energia***

*Usina Termelétrica a Biomassa com CVU Nulo  
UTE Santo Ângelo*

**Julho de 2022**





GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
MME/SPE

**Ministério de Minas e Energia**  
**Ministro**  
Adolfo Sachsida

**Secretário Executivo**  
Hailton Madureira de Almeida

**Secretário de Planejamento e  
Desenvolvimento Energético**  
José Guilherme de Lara Resende

**Secretário de Energia Elétrica**

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e  
Combustíveis Renováveis**  
Rafael Bastos da Silva

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



Empresa de Pesquisa Energética

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

**Presidente**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais**

Giovani Vitória Machado

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Erik Eduardo Rego

**Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível**

Heloisa Borges Bastos Esteves

**Diretor de Gestão Corporativa**

Angela Regina Livino de Carvalho

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

**Sede**

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

**Escritório Central**

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

# REVISÃO DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA

## Usina Termelétrica a Biomassa com CVU Nulo UTE Santo Ângelo

**Coordenação Geral**

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira  
Erik Eduardo Rego

**Coordenação Executiva**

Bernardo Folly de Aguiar  
Thiago Ivanoski Teixeira

**Equipe Técnica**

Fernanda Gabriela B. dos Santos  
Hermes Trigo Dias da Silva

Nº EPE-DEE-RE-050/2022-r0  
Data: 01 de julho de 2022

## Histórico de Revisões

<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>
0	01/07/2022	Publicação Original

## Índice

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	6
1. <i>Objetivo</i> .....	7
2. <i>Histórico</i> .....	7
3. <i>Metodologia de Revisão de Garantia Física – Portaria MME nº 484/2012</i> .....	8
4. <i>Revisão da Garantia Física de Energia</i> .....	10
4.1. <i>Garantia Física Vigente</i> .....	10
4.2. <i>Disponibilidade Mensal Associada Exclusivamente à Parcela Alterada de Potência Instalada- <math>\Delta</math>Disp<sub>m</sub></i> .....	10
4.3. <i>Características Técnicas e Disponibilidade Mensal de Energia Associada à Nova Garantia Física</i> .....	11
<i>Anexo - Lista de Documentos Recebidos pela EPE para a Análise</i> .....	12

## APRESENTAÇÃO

A metodologia para revisão de garantia física de empreendimentos a biomassa com Custo Variável Unitário (CVU) nulo, em decorrência de alteração da potência instalada foi estabelecida pela Portaria MME nº 484, de 24 de agosto de 2012.

A revisão de garantia física de energia de que trata a citada Portaria deve ser solicitada ao Ministério de Minas e Energia (MME), acompanhada de aprovação ou homologação pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) da alteração da potência instalada do empreendimento.

Em atendimento ao Ofício nº 200/2022/DPE/SPE-MME, de 29 de junho de 2022, esta Nota Técnica apresenta a avaliação solicitada com a aplicação da metodologia descrita na Portaria MME nº 484/2012 para a revisão do montante de garantia física da UTE Santo Ângelo, empreendimento de geração termelétrica a partir de bagaço de cana, no Estado de Minas Gerais.

## 1. Objetivo

Este documento tem por objetivo atender à solicitação do MME da análise das informações disponibilizadas pela Usina Santo Ângelo Ltda para revisão da garantia física de energia da UTE Santo Ângelo.

As análises correspondem à aplicação da metodologia descrita na Portaria MME nº 484/2012 para avaliação da revisão de garantia física de empreendimentos a biomassa com CVU nulo, em decorrência de alteração da capacidade instalada.

## 2. Histórico

A UTE Santo Ângelo foi autorizada por meio da Resolução Autorizativa ANEEL nº 140, de 6 de abril de 2004, a ser constituída de uma unidade geradora de 11,5 MW de potência instalada.

Por meio da Resolução Autorizativa ANEEL nº 3.599, de 17 de julho de 2012, foi autorizada a ampliação da UTE Santo Ângelo para 40 MW de potência instalada, passando a ser constituída de 1 UG de 10 MW e 1 UG de 30 MW.

A garantia física de energia da UTE Santo Ângelo foi definida, inicialmente, por meio da Portaria MME nº 107, de 27 de novembro de 2013, no valor de 19,4 MW médios. Posteriormente, após sucessivas revisões, com base na geração de energia elétrica verificada, a garantia física vigente da UTE Santo Ângelo corresponde a 14,9 MW médios, conforme Portaria MME nº 988, de 29 de setembro de 2021.

O Despacho ANEEL nº 4.100, de 23 de dezembro de 2021 alterou, de 40 MW para 86 MW, a potência instalada da UTE Santo Ângelo.

Dessa forma, considerando a ampliação de capacidade instalada autorizada, o empreendedor, encaminhou ao MME a Carta s/n (SEI n. 0637457), de 17 de maio de 2022, da UTE Santo Ângelo Ltda, solicitando a revisão da garantia física.

Por meio do Ofício nº Ofício nº 200/2022/DPE/SPE-MME, de 29 de junho de 2022, foi solicitada à EPE a análise das informações disponibilizadas para revisão da garantia física de energia da UTE Santo Ângelo, em conformidade com a Portaria MME nº 484/2012.

Ressalta-se que o empreendimento em referência foi objeto de comercialização de 10,5 MW médios no Leilão de Energia Nova A-5b de 2013.

### 3. Metodologia de Revisão de Garantia Física – Portaria MME nº 484/2012

A revisão de garantia física de energia para empreendimentos a biomassa com CVU nulo, em decorrência de alteração da potência instalada é disciplinada pela Portaria MME nº 484/2012.

A revisão de garantia física é calculada aplicando-se a fórmula (1) a seguir:

$$GF = GF_{vigente} + \Delta GF \quad (1)$$

$$\Delta GF = \frac{\sum_{m=1}^{12} \Delta Disp_m}{8760} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\left( \frac{\Delta Disp_m + Disp_{m.anterior}}{Nh_m} \right) \leq D \max_t \quad (3)$$

$$|\Delta Disp_m| \leq |\Delta Disp_{\max}| \quad (4)$$

$$D \max_t = P_{nova} \times FC \max \times (1 - TEIF) \times (1 - IP) \quad (5)$$

No caso de  $P_{nova} < P_{anterior}$  :  $GF_{nova} \leq GF_{anterior}$

Onde:

GF: montante revisado de garantia física de energia, em MWmédio;

GF vigente: montante de garantia física de energia que estiver vigente na data de publicação do resultado desta revisão, em MWmédio;

$\Delta GF$ : acréscimo ou decréscimo de garantia física de energia em decorrência exclusivamente



da alteração da potência instalada da usina, em MW médio;

$D_{max}$ : disponibilidade máxima de geração de energia contínua do empreendimento, em MW médio;

$P_{nova}$ : nova potência instalada total do empreendimento, em MW;

$P_{anterior}$ : potência instalada total do empreendimento anterior à alteração, em MW;

$FC_{max}$ : fator de capacidade máxima, por unidade, em p.u.;

TEIF: taxa equivalente de indisponibilidade forçada, em p.u.;

IP: taxa de indisponibilidade programada, em p.u.;

$Disp_{m anterior}$ : disponibilidade energética mensal associada à GFvigente, onde:

- a) a  $Disp_{m anterior}$  será referida ao Ponto de Conexão do empreendimento com o Sistema Elétrico, ou seja, abatido o consumo interno e as perdas até aquele ponto, quando a GFvigente foi definida no Ponto de Conexão; e
- b) a  $Disp_{m anterior}$  será referida no PMI do empreendimento com o Sistema Elétrico, ou seja, abatido o consumo interno e as perdas até aquele ponto, quando a GFvigente foi definida no PMI.

$\Delta Disp_m$ : acréscimo ou decréscimo da disponibilidade energética mensal declarada, associada exclusivamente à parcela alterada da potência instalada do empreendimento, em MWh, onde:

- a) a declaração do  $\Delta Disp_m$  será referida ao Ponto de Conexão do empreendimento com o Sistema Elétrico, ou seja, abatido o consumo interno e as perdas até aquele ponto, quando a GFvigente foi definida no Ponto de Conexão; e
- b) a declaração de  $\Delta Disp_m$  será referida ao PMI do empreendimento com o Sistema Elétrico, ou seja, abatido o consumo interno e as perdas até aquele ponto quando a GFvigente foi definida no PMI;

$\Delta Disp_{max}$ : disponibilidade máxima de geração de energia contínua associada exclusivamente à parcela alterada da potência instalada do empreendimento, em MW médio; e

$Nh_m$ : número de horas do mês.

## 4. Revisão da Garantia Física de Energia

A seguir, apresentam-se as principais características do projeto, assim como as informações associadas ao cálculo da revisão de garantia física do empreendimento avaliado.

### 4.1. Garantia Física Vigente

A garantia física vigente da UTE Santo Ângelo foi estabelecida pela Portaria MME nº 988/2021, no valor de 14,9 MW médios.

Cabe destacar que o montante de garantia física estabelecido teve como referência o ponto de conexão do empreendimento com o sistema elétrico.

Os respectivos valores mensais, em MWh, são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Disponibilidades mensais de energia associadas à garantia física vigente da UTE Santo Ângelo

jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1	2	279	13957	17716	15966	15876	16526	14984	13538	15281	6744

### 4.2. Disponibilidade Mensal Associada Exclusivamente à Parcela Alterada de Potência Instalada- $\Delta$ Disp

A disponibilidade mensal de energia para o SIN declarada pelo empreendedor, associada exclusivamente à parcela alterada de capacidade instalada encontra-se na tabela abaixo:

Tabela 2 – Disponibilidades mensais de energia associadas exclusivamente à parcela alterada

jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
0	0	0	11243	8324	9234	10164	9514	10216	12502	9919	481

Esses valores resultam numa disponibilidade anual de 9,3 MW médios.

### 4.3. Características Técnicas e Disponibilidade Mensal de Energia Associada à Nova Garantia Física

Como a garantia física foi estabelecida no ponto de conexão do empreendimento, a referência da nova garantia física também deve ser nesse ponto, conforme estabelecido na Portaria MME nº 484/2012.

As tabelas abaixo apresentam um resumo dos parâmetros técnicos considerados e os valores resultantes da aplicação da metodologia estabelecida na Portaria MME nº 484/2012, assim como os valores mensais de disponibilidade de energia associados à nova configuração do empreendimento.

Tabela 3 – Dados técnicos e montantes de garantia física

UTE	CEG	Combustível	Potência anterior (MW)	Potência nova (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	GFvigente (MWméd)	$\Delta$ GF (MWméd)	Nova GF (WMméd)
Santo Ângelo	UTE.ALMG.029116-1.01	Bagaço de cana	40,0	86,0	100,0	7,00	0,00	14,9	9,3	24,3

Tabela 4 – Disponibilidade mensal de energia associada à garantia física revisada (MWh)

jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1.0	2.0	279.0	25200.0	26040.0	25200.0	26040.0	26040.0	25200.0	26040.0	25200.0	7225.0

## **Anexo - Lista de Documentos Recebidos pela EPE para a Análise**

### **i) Email de 30/06/2022**

- GF\_UTE\_Santo Ângelo Rev01.xlsx