

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

1. OBJETIVO

Este Informe Técnico visa a fornecer os preços de referência dos combustíveis para as usinas termelétricas, de modo a operacionalizar:

- O art. 5º da Portaria MME nº 46, de 9 de março de 2007, e o art. 3º da Portaria MME nº 42, de 1º de março de 2007, no que tange à determinação do Custo Variável Unitário – CVU. Este CVU será utilizado na definição da Garantia Física - GF, dos valores esperados do Custo Variável de Operação – COP e do Custo Econômico de Curto Prazo – CEC de empreendimentos termelétricos cadastrados no Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos denominado Leilão “A-6” de 2017 (Portaria MME nº 293, de 4 de agosto de 2017); e
- O art. 2º da Portaria MME nº 42/2007, no que tange à determinação da parcela da Receita Fixa – RF inicial vinculada ao custo de combustível na geração de energia inflexível, $RF_{comb,0}$, que se aplicará a empreendimentos termelétricos. A ANEEL, com base nas informações de cada empreendimento e do presente Informe Técnico, determinará o valor correspondente à parcela da Receita Fixa (em R\$/ano) vinculada ao custo do combustível na geração de energia inflexível das termelétricas, como determina a regulamentação em vigor.

Compete também ao presente Informe Técnico apresentar o mecanismo de reajuste dos preços dos combustíveis, tanto da parcela inflexível (RF_{comb}), quanto da parcela flexível (CVU), formadoras da receita de venda das termelétricas que se sagrarem vencedoras do Leilão e celebrarem CCEAR. Cabe destacar que estas parcelas terão reajustes em horizontes mensais, acordo com o disposto na Portaria MME nº 42/2007.

2. INTRODUÇÃO

Os recebíveis de empreendimentos termelétricos que celebram contratos por disponibilidade no Ambiente de Contratação Regulada de Energia Elétrica – ACR (objeto da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, e constante do Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado – CCEAR) dividem-se em dois grupos: Receita Fixa e Receita Variável.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

A Receita Fixa (RF) destina-se à remuneração dos custos fixos, inclusive daqueles incorridos na geração inflexível, pré-estabelecida pelo agente gerador antes da contratação¹. Excluem-se dessa receita os custos decorrentes de ordens de despacho, caso em que a usina gera energia além da inflexibilidade. Conforme disposto na Portaria MME nº 42, de 1º de março de 2007, a Receita Fixa é decomposta em duas rubricas:

- i) Parcela vinculada ao custo do combustível na geração de energia inflexível, RF_{comb} , em R\$/ano, e
- ii) Parcela vinculada aos demais itens, RF_{demais} , em R\$/ano.

Já a receita variável engloba todos os custos operacionais do empreendimento, exceto aqueles considerados na formação da Receita Fixa, sendo o produto da energia gerada no período e do Custo Variável Unitário – CVU de geração da usina. O CVU pode ser decomposto em duas parcelas:

- i) Custo do Combustível, C_{comb} , destinado à geração de energia flexível, em R\$/MWh; e
- ii) Demais Custos Variáveis, $C_{O\&M}$, incorridos na geração de energia flexível, em R\$/MWh. Essa parcela, expressa em R\$/MWh, se trata de todos os custos variáveis incorridos na geração flexível, exceto aqueles relacionados ao combustível.

Destaca-se o cálculo do Custo Variável Unitário em dois momentos:

- i) O primeiro, conforme detalhado no art. 5º da Portaria MME nº 46/2007, é destinado ao cálculo dos parâmetros energéticos GF, COP e CEC; que compõem a competitividade do empreendimento no leilão; e
- ii) O segundo, definido no art. 3º da Portaria MME nº 42/2007, definirá o despacho do empreendimento, pelo Operador Nacional do Sistema – ONS, acima da inflexibilidade operativa da termelétrica.

¹ A inflexibilidade operativa é um parâmetro do empreendimento, definida no ato do Cadastramento e Habilitação Técnica aos Leilões de Energia e mantida inalterada durante toda a vigência do CCEAR.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017 Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

3. DEFINIÇÃO DO CVU PARA COMPETITIVIDADE NOS LEILÕES DE ENERGIA

O CVU que servirá de base para o cálculo da GF, COP e CEC, será determinado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE – é constituído pela seguinte equação:

$$CVU = C_{comb} + C_{O\&M} \quad (1)$$

Cabe mencionar que a parcela $C_{O\&M}$ deve ser informada pelo agente à EPE, no ato do Cadastramento e da Habilitação Técnica aos Leilões de Energia, e deve ter como data base o mês anterior ao da Portaria que define as diretrizes do leilão em questão.

O custo do combustível é expresso pela seguinte relação, descrita no art. 5º, §1º da Portaria MME nº46/2007:

$$C_{comb} = i \cdot P_C \cdot e_0 \quad (2)$$

Sendo:

- i Fator de Conversão, informado pelo agente à EPE, que constará no CCEAR permanecendo invariável por toda a vigência do contrato, usado para transformar o preço do combustível em R\$/MWh (embora este fator seja, em termos dimensionais, homogêneo ao consumo específico ou *heat rate*, ele não o representa, guardando apenas uma relação com o mesmo). Este fator deve ser declarado com quatro casas decimais;
- P_C Expectativa de preço futuro dos combustíveis referenciados no § 2º do art. 3º da Portaria MME nº 42, de 1º de março de 2007 - para o período de dez anos, no qual se inclui o ano de realização do leilão, estimado com base em projeções de combustíveis equivalentes, conforme metodologia descrita em Nota Técnica da EPE – DEE/DPG - RE- 001/2009 – r2, “Projeção dos Preços dos Combustíveis para Determinação do CVU das Termelétricas para Cálculo da Garantia Física e dos Custos Variáveis da Geração Termelétrica (COP e CEC)”, disponibilizada no sítio eletrônico – www.epe.gov.br. Este fator será utilizado com duas casas decimais.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

e_0 Média da Taxa de Câmbio, de venda do dólar dos Estados Unidos da América, expressa em R\$/US\$, divulgada pelo Banco Central do Brasil – BACEN, dos 12 meses anteriores ao da Portaria que define as diretrizes do leilão. Este fator será utilizado com quatro casas decimais conforme Tabela 1 adiante.

De acordo com a Portaria MME nº 42/2007, a composição dos preços dos combustíveis para empreendimentos a gás natural é dada pela seguinte relação:

$$P_C = a \cdot HH_{ref} + b \cdot Brent_{ref} + c \cdot NBP_{ref} + d \cdot JKM_{ref} + e + \frac{f}{e_0} \quad (3)$$

Nesse caso, as constantes a , b , c , d , e e f são definidas pelo agente gerador no ato do cadastramento do empreendimento para habilitação técnica, permanecendo inalteradas durante a vigência do CCEAR. Tais constantes possibilitam a indexação do preço dos combustíveis a uma cesta de índices de preços internacionais de gás natural HH_{ref} , $Brent_{ref}$, NBP_{ref} e JKM_{ref} . Cabe mencionar que, com essa definição de P_C , no momento do cálculo de C_{comb} , a constante f se trata da parcela de custos atrelada à moeda nacional. Todas as demais constantes são atreladas ao dólar americano.

No caso de termelétricas que utilizem carvão mineral importado, o valor de P_C será atrelado ao carvão equivalente no mercado internacional CIF ARA, publicado pela Platts – *Coal Trader International*.

Na Tabela 1, são fornecidos os valores da taxa de câmbio e_0 e os índices de referência de preços internacionais do gás natural e do carvão mineral, a serem utilizados pela EPE na definição do CVU, para fins de cálculo da GF, COP e CEC, para o Leilão de Energia Nova “A-6” de 2017 (Portaria MME nº 293, de 4 de agosto de 2017). O valor do CVU será calculado com arredondamento na segunda casa decimal.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

Tabela 1- Preços de Referência dos Combustíveis para o Leilão A-6 de 2017

e₀ ⁽¹⁾ Taxa de Média Câmbio (R\$/US\$)	Preços de Referência - Leilão A-6 de 2017 ⁽⁷⁾				
	GN ⁽²⁾ ref. HH (US\$/MMBTU)	GN ⁽³⁾ ref. BRENT (US\$/bbl)	GN ⁽⁴⁾ ref. NBP (US\$/MMBTU)	GN ⁽⁵⁾ ref. JKM (US\$/MMBTU)	CARVÃO ⁽⁶⁾ (US\$/ton métrica)
3,2201	3,87	70,40	5,10	6,06	60,30

Notas:

(1) Valor médio da taxa de câmbio diário de agosto/2016 a julho/2017. Cotação da venda do dólar dos Estados Unidos (Fonte: Sisbacen)

(2) Preço de Referência para o GN, estimado com base na cotação média histórica de 2014 a 2016 (Fonte: Platts; código IGBBL00) e na projeção para os anos de 2017 a 2026 do preço spot do GN Henry Hub, segundo a EIA. Este valor também será utilizado para gás natural regaseificado.

(3) Preço de Referência para o Petróleo tipo BRENT, estimado com base na cotação média histórica de 2014 a 2016 (Fonte: Platts; código PCAAS00) e na projeção para os anos de 2017 a 2026 do preço do petróleo cru leve importado, segundo a EIA. Este valor também será utilizado para gás natural regaseificado.

(4) Preço de Referência para o GN, estimado com base na cotação média histórica de 2014 a 2016 (Fonte: Platts; código GNCWU00) e na projeção para os anos de 2017 a 2026 do preço spot do UK National Balancing Point - NBP, segundo o BEIS. Este valor também será utilizado para gás natural regaseificado.

(5) Preço de Referência para o GN, estimado com base na cotação média histórica de 2014 a 2016 (Fonte: Platts; código AAOVQ00) e na projeção para os anos de 2017 a 2026 do preço spot do GNL no Japão, segundo o BEIS (ex-DECC). Este valor também será utilizado para gás natural regaseificado.

(6) Preço de Referência para o "Coal Price CIF ARA 6000k<1S NAR 90" estimado com base na cotação histórica semanal de 2014 a 2016 (Fonte: Platts; código CSABG00) e na projeção para os anos de 2017 a 2026 do preço do carvão para geração elétrica, segundo a EIA.

(7) Os valores dos Preços de Referência dos combustíveis foram disponibilizados pela CCEE.

Ressalta-se que, em atendimento ao art. 3º da Portaria MME nº 293, de 4 de agosto de 2017, não serão habilitados tecnicamente pela EPE para participar no Leilão A-6 de 2017:

- i) Empreendimentos termelétricos cujo CVU, calculado conforme o disposto no art. 5º da Portaria MME nº 46, de 9 de março de 2007, seja superior a R\$280,00/MWh; e**
- ii) Empreendimentos termelétricos com CVU não nulo cuja inflexibilidade de geração seja superior a 50%.**

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

4. REAJUSTE DO CUSTO VARIÁVEL UNITÁRIO – CVU

Conforme estabelecido no art. 3º da Portaria MME nº42/2007, aos agentes geradores que se sagrarem vencedores dos leilões de compra e venda de energia elétrica ao Ambiente de Contratação Regulada – ACR, o reajuste do CVU, nas rubricas que o compõem, para um dado mês “j” de geração, deverá ser da seguinte forma:

$C_{O\&M}$ Presente na Equação (1), deverá ser reajustado anualmente, no mês de novembro, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA² (§5º, art. 3º, da Portaria MME nº42/2007), e terá como data base o mês anterior ao da Portaria que define as diretrizes do leilão em questão;

$$C_{comb,j} = i \cdot e_v \cdot P_v \quad (4)$$

j Sub-índice na Equação (4), refere-se ao mês em que ocorrer o despacho de geração da parcela flexível da termelétrica;

Para empreendimentos de geração termelétrica, acionados a gás natural, o preço do combustível, P_v , será dado, para cada mês “j”, conforme a expressão a seguir:

$$P_v = a \cdot HH + b \cdot Brent + c \cdot NBP + d \cdot JKM + e + \frac{f}{e_v} \quad (5)$$

Sendo:

HH Cotação de fechamento (*Final Settlement Price*), no antepenúltimo dia útil do mês “j”, nos Estados Unidos da América, referente ao contrato futuro de gás natural na NYMEX (*Henry Hub Natural Gas Futures Contracts* – NG1);

$Brent$ Média mensal das médias das cotações superior e inferior dos dias úteis do mês “j”, do petróleo Brent (*Dated Brent*), conforme publicado no *Platts Crude Oil Marketwire Report*;

² O IPCA é medido mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

- NBP Média mensal das cotações dos dias úteis (*European Gas Midpoints*) do mês "j", do *UK National Balancing Point* – NBP, conforme publicado no Platts *European Gas Daily*;
- JKM Média mensal das cotações dos dias úteis (*Daily LNG markers*) do mês "j", do *Japan/Korea Marker* - JKM, conforme publicado no Platts *LNG Daily*;
- e_v Taxa de Câmbio Média da venda do dólar dos Estados Unidos da América divulgada pelo BACEN do mês "j-1", em R\$/US\$.

Para os empreendimentos termelétricos acionados a carvão mineral importado, o P_v será dado pela média mensal dos valores de fechamento, nos dias úteis de cada mês "j", da cotação de preços do carvão equivalente no mercado internacional – CIF ARA, publicado pela Platts – *Coal Trader International*.

Para fins de despacho (e, conforme abordado a seguir, para fins de reajuste de RF_{comb} aos agentes que se sagrarem vencedores do leilão) os índices de preços de combustível de cada fonte serão determinados com base na plataforma Platts, cujos códigos dos produtos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Especificação das fontes e código PLATTS

FONTE	CÓDIGO DE PRODUTO - PLATTS
Gás Natural (NYMEX/Henry Hub)	NYMEX NG-1 (disponível no Boletim Gas Daily; não possui código no Platts)
Gás Natural (Brent)	Petróleo Brent; Platts código PCAAS00
Gás Natural (NBP)	Gás Natural UK NBP; Platts código GNCWU00
Gás Natural (JKM)	GNL Japan/Korea Spot; Platts código AAOVQ00
Carvão Mineral Importado	Coal Price CIF ARA 6000k<1S NAR 90; Platts código CSABG00

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

5. METODOLOGIA DE CÁLCULO DO REAJUSTE DA RECEITA FIXA

Como disposto na Portaria MME nº 42/2007, a Receita Fixa será decomposta em duas rubricas:

- A parcela vinculada ao custo do combustível na geração inflexível RF_{Comb} em R\$/ano, e
- A parcela vinculada aos demais itens RF_{Demais} em R\$/ano.

Tendo-se, portanto:

$$RF = RF_{Comb} + RF_{Demais} \quad (6)$$

A expressão (6), particularizada para as condições iniciais, pode ser escrita na seguinte forma:

$$RF_0 = RF_{Comb,0} + RF_{Demais,0} \quad (7)$$

Onde RF_0 é o lance vencedor do leilão, e $RF_{Comb,0}$ e $RF_{Demais,0}$ correspondem ao mês anterior ao da Portaria que define as diretrizes do leilão em questão.

Os §§5º e 6º do art. 9º da Portaria MME nº 293/2017 citam:

§ 5º Os CCEAR a serem negociados no Leilão de Energia Nova "A-6", de 2017, deverão prever que os preços, em R\$/MWh, e a receita fixa, em R\$/ano, terão como base de referência o mês de realização do Leilão.

§ 6º A parcela da receita fixa vinculada aos demais itens - RF_{Demais} , prevista no art. 2º, inciso II, da Portaria MME nº 42, de 2007, terá como base de referência o mês de julho de 2017, e será calculada a partir da receita fixa definida no § 5º levando em conta o IPCA verificado entre os meses de julho de 2017 e o mês de realização do Leilão.

A partir destas informações temos:

$$RF_0 = RF_{Leilão} \cdot \frac{IPCA_0}{IPCA_{Leilão}} \quad (8)$$

Onde:

$RF_{Leilão}$ é o lance vencedor do leilão, tendo como base de referência o mês de realização do leilão;

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

RF_0 é a receita fixa do lance vencedor do leilão correspondente a julho de 2017 (mês anterior ao da Portaria que define as diretrizes do leilão em questão);

$IPCA_0$ é o IPCA de julho de 2017; e

$IPCA_{Leilão}$ é o IPCA do mês de realização do leilão.

A partir da equação (8), é possível obter $RF_{demais,0}$, referente a julho de 2017, da seguinte forma:

$$RF_{demais,0} = RF_0 - RF_{comb,0} \quad (9)$$

A parcela $RF_{comb,0}$ pode ser obtida da seguinte forma (de acordo com a Portaria MME nº42/2007):

$$RF_{comb,0} = E_0 \cdot i \cdot P_C' \cdot e_0 \quad (10)$$

Sendo que,

$RF_{comb,0}$ Receita fixa vinculada ao custo do combustível na geração inflexível anual constante do CCEAR, no mês anterior à data de publicação das Diretrizes do Leilão (julho de 2017);

E_0 Energia associada à geração inflexível anual, expressa em MWh;

i Fator de Conversão, informado pelo agente à EPE, sendo o mesmo definido na Equação (2), declarado com quatro casas decimais;

P_C' Expectativa de preço futuro dos combustíveis referenciados no § 2º do art. 3º da Portaria MME nº 42/2007, definidos na Tabela 1;

e_0 Taxa de câmbio, conforme descrito na Equação (2).

A composição de preços dos combustíveis, P_C' , para empreendimentos a gás natural, é definida da seguinte forma:

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

$$P_C' = a' \cdot HH_{ref} + b' \cdot Brent_{ref} + c' \cdot NBP_{ref} + d' \cdot JKM_{ref} + e' + \frac{f'}{e_0} \quad (11)$$

Nesse caso, os índices de referência de preços dos combustíveis são os mesmos da Equação (3), porém, as constantes a' , b' , c' , d' , e' e f' podem ser definidas pelo agente gerador de modo independente da composição de preços de combustíveis referente à parcela flexível de geração. Essas constantes deverão permanecer inalteradas durante toda a vigência do CCEAR.

Caso o agente gerador se sagre vencedor do Leilão de Energia, há de se considerar dois casos:

- i) Se o empreendimento apresentar inflexibilidade operativa nula, a parcela da Receita Fixa vinculada ao custo do combustível, $RF_{comb,0}$, será também nula. Nesse caso, a usina será despachada somente quando o $CMO \geq CVU$ ou por motivos de restrições elétricas no Sistema Interligado Nacional – SIN, sempre por solicitação do ONS, devendo gerar, nessa oportunidade, à potência máxima;
- ii) Se a inflexibilidade operativa for diferente de zero, o empreendimento deverá operar, no mínimo, em sua inflexibilidade, independentemente da relação entre os valores do CMO e do CVU , sendo que, nesse caso, RF_{comb} será não nula, e calculada de acordo com o disposto no art. 2º da Portaria MME nº42/2007. Assim, o reajuste da Receita Fixa vinculada ao combustível será da seguinte forma:

$$RF_{comb,j+1} = E_{j+1} \cdot i \cdot P_j \cdot e_j \quad (12)$$

Onde:

- $RF_{comb,j+1}$ é a receita fixa vinculada ao custo do combustível na geração inflexível no mês de reajuste "j+1";
- E_{j+1} é a energia associada à geração inflexível contratual no mês de reajuste "j+1", expressa em MWh;
- i é o fator de Conversão, informado pelo agente à EPE, sendo o mesmo definido na Equação (2), sendo declarado com quatro casas decimais;
- P_j é o preço médio de referência do combustível utilizado na geração inflexível no mês "j", anterior ao mês de reajuste;

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-053/2017
	Data: 22/08/2017
Leilão A-6 de 2017	
Preços de Referência dos Combustíveis para as Usinas Termelétricas	

e_j é a taxa de Câmbio Média da venda do dólar dos Estados Unidos da América, divulgada pelo Banco Central do Brasil – BACEN, no mês “j”, anterior ao mês de reajuste, expressa em R\$/US\$.

Por fim, a equação que define P_j para empreendimentos a gás natural é a seguinte:

$$P_j = a' \cdot HH + b' \cdot Brent + c' \cdot NBP + d' \cdot JKM + e' + \frac{f'}{e_v} \quad (13)$$

Sendo que as constantes a' , b' , c' , d' , e' e f' são as mesmas da Equação (11) e os preços de combustíveis seguirão os mesmos critérios de reajuste descritos a partir da Equação (5).

Para os empreendimentos termelétricos acionados a carvão mineral importado, o P_j será dado pela média mensal dos valores de fechamento, nos dias úteis de cada mês “j”, da cotação de preços do carvão equivalente no mercado internacional – CIF ARA, publicado pela Platts – *Coal Trader International*.

Ressalta-se que, em atendimento ao §3º do art. 11-B da Portaria MME nº 293/2017, não serão habilitados tecnicamente pela EPE para participar no Leilão A-6 de 2017, empreendimentos que declararem, no ato do Cadastramento e da Habilitação Técnica, valores da razão do $RF_{comb,0}$ e da Energia associada à geração inflexível anual - E_0 , definidos no art. 2º da Portaria MME nº 42/2007, superior ao resultado do limite de CVU previsto na Portaria MME nº 293/2017 (R\$ 280/MWh), subtraído do valor referente aos Demais Custos Variáveis - CO&M declarados pelo agente, previsto no art. 3º da Portaria MME nº 42/2007.

Isso significa que a seguinte inequação deve ser satisfeita para fins de habilitação técnica:

$$\frac{RF_{comb,0}}{E_0} \leq 280,00 - C_{O\&M} \quad (14)$$