

ESTUDOS PARA LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

**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)**



Empresa de Pesquisa Energética

**Ministério de
Minas e Energia**



(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso).



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Carlos Eduardo de Souza Braga

Secretário Executivo
Luiz Eduardo Barata

**Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético**
Altino Ventura Filho

Secretário de Energia Elétrica
Ildo Wilson Grütner

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e
Combustíveis Renováveis**
Marco Antônio Martins Almeida

**Secretário de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**
Carlos Nogueira da Costa Júnior



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
Maurício Tiomno Tolmasquim

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

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Amílcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível
Gelson Baptista Serva

Diretor de Gestão Corporativa
Álvaro Henrique Matias Pereira

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

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

ESTUDOS PARA LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

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)

Coordenação Geral
Maurício Tiomno Tolmasquim
Amílcar Guerreiro
Gelson Baptista Serva

Coordenação Executiva
Paulo Roberto Amaro
Giovani Vitória Machado

Equipe Técnica
Carlos Augusto Goes Pacheco
Herbert Prince Koelln
Jorge Gonçalves Bezerra Junior
Pedro Americo Moretz-Sohn David
Thiago Ivanoski Teixeira

Nº EPE-DEE/DPG-RE-001/2009-r2
Data: 04 de setembro de 2015

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso).

APRESENTAÇÃO

Esta Nota Técnica apresenta a metodologia da projeção dos preços de combustíveis para determinação do Custo Variável Unitário – CVU das usinas termelétricas participantes dos leilões de energia, para fins de cálculo da Garantia Física - GF e dos parâmetros de cálculo do Índice de Custo Benefício – ICB (Custo de Operação – COP e Custo Econômico de Curto Prazo – CEC), em consonância ao disposto no art. 5º da Portaria MME nº 46, de 9 de março de 2007.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. PROJEÇÕES DE PREÇOS DE COMBUSTÍVEIS	8
2.1. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION – EIA	11
2.2. BANCO MUNDIAL	13
2.3. DEPARTMENT OF ENERGY & CLIMATE CHANGE – DECC	14
2.4. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS E CONCLUSÕES.....	15
3. METODOLOGIA.....	16

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	07/04/2009	Publicação Original
1	16/10/2009	Atualização da Metodologia (item 3)
2	04/09/2015	Adequação da Metodologia à Portaria MME nº 42/2007, atualizada em 12/08/2015.

1. Introdução

O valor da Garantia Física (GF), o valor esperado do Custo de Operação (COP) e do Custo Econômico de Curto Prazo (CEC) da Geração Termelétrica são parâmetros fundamentais de avaliação do valor energético e da competitividade (relação custo – benefício) de uma termelétrica para sua inserção no plano de expansão da geração do Sistema Interligado Nacional - SIN e contratação.

Todos estes valores (GF, COP e CEC) dependem da frequência do despacho da geração termelétrica, que, por sua vez, decorre da relação entre o Custo Variável Unitário (CVU) de geração da termelétrica e do Custo Marginal de Operação do sistema (CMO):

- Se $CVU \leq CMO \rightarrow$ A termelétrica é despachada por mérito econômico: $G =$ Potência Disponível
- Se $CVU > CMO \rightarrow$ A termelétrica não é despachada acima da sua inflexibilidade operativa: $G =$ Inflexibilidade Operativa (se houver)

Assim, o cálculo dos parâmetros energéticos (GF) e econômicos (COP e CEC) da geração termelétrica requer a projeção dos valores futuros do respectivo CVU.

O CVU é composto de duas parcelas: a do Custo do Combustível (C_{COMB}) destinado à geração de energia flexível, e a que apropria os demais custos incorridos na geração flexível (C_{OEM}):

$$CVU = C_{COMB} + C_{OEM} \dots\dots\dots (1)$$

O Custo do Combustível (C_{COMB}) é uma função do preço do combustível (P_{COMB}), do seu conteúdo energético (PCI – Poder Calorífico Inferior) e da eficiência da conversão da energia térmica em energia elétrica, dada pelo consumo específico (HR – *heat rate*), que por sua vez depende da eficiência do ciclo da usina:

$$C_{COMB} [R\$/MWh] = P_{COMB} [R\$/Q]^1 \cdot HR [MJ/MWh] / PCI [MJ/Q] \dots\dots\dots (2)$$

O valor esperado real (deflacionado) de C_{OEM} pode ser considerado constante para cada gerador termelétrico, mas o Custo do Combustível (C_{COMB}) oscila, e a sua variação depende somente² do preço do combustível (P_{COMB}). Portanto, para estimar o valor futuro do CVU, é necessário projetar o valor futuro do preço do combustível (P_{COMB}).

¹ “Q” é a unidade de quantidade (volume ou massa) do combustível

² Supondo que o consumo específico (HR) da usina e o conteúdo energético (PCI) da fonte sejam constantes ao longo do tempo.

2. Projeções de Preços de Combustíveis

A dinâmica dos preços internacionais do petróleo e de seus derivados (em particular, a forte alta e a aguda reversão da tendência desses preços em 2008) motivou a EPE a reavaliar adequação dos procedimentos metodológicos para a definição dos preços dos combustíveis a serem utilizados nos cálculos da Garantia Física – GF e nos Leilões de Compra de Energia Elétrica A-1, A-3 e A-5.

Pelo procedimento metodológico disposto na Portaria MME nº 46/2007, vigente, os cálculos da GF consideravam a média dos preços dos combustíveis (gás natural, óleo diesel, óleos combustíveis A1 e B1, carvão mineral importado e coque de petróleo) do ano anterior, conforme registro de cotações na plataforma de dados PLATTS. Tal procedimento prima pela transparência, isenção e precisão, à medida que se refere a cotações verificadas de combustíveis bem especificados e sobre as quais não há incerteza sobre os valores das cotações, pois elas já ocorreram.

Em conjunturas normais de mercado esse procedimento é adequado. Isto porque permite não apenas captar as tendências recentes dos preços, mas também porque suaviza as oscilações de curto prazo em torno da média dos preços, contribuindo para uma sinalização mais estrutural da tendência de preço.

Todavia, em períodos de fortes tendências ascendentes ou descendentes, a adoção da média de preços dos combustíveis no ano anterior introduz um viés na sinalização ao mercado acerca da tendência de preços relativos no médio e no longo prazo nos leilões de contratação de energia, afetando a busca pela eficiência econômica no planejamento da expansão do sistema elétrico.

Em períodos de forte tendência ascendente dos preços dos combustíveis, a adoção da média dos preços do ano anterior leva a que se subestimem os preços futuros dos combustíveis. Já em períodos de forte tendência descendente dos preços dos combustíveis, tal procedimento gera uma sobrestimativa dos preços futuros dos combustíveis. Em ambos os casos, a sinalização dos preços e, por conseguinte, a competitividade das fontes de geração elétrica no médio e no longo prazo acaba distorcida.

Desse modo, a EPE decidiu reavaliar os procedimentos metodológicos para a definição dos preços dos combustíveis a serem utilizados nos cálculos da Garantia Física – GF e da estimativa dos custos variáveis de geração termelétrica para os Leilões de Compra de Energia Elétrica A-1, A-3 e A-5.

A premissa utilizada pela EPE para adequação do procedimento de definição dos preços dos combustíveis é que seja incorporada a expectativa futura de preços dos combustíveis, mantendo a transparência e a isenção que caracterizam o procedimento disposto na Portaria MME nº 46/2007. Obviamente, ao incorporar a expectativa futura de preços dos combustíveis, admite-se alguma incerteza nos cálculos. Não obstante, a metodologia proposta introduz a sinalização dos preços futuros, a partir de cenários projetados segundo a percepção de evolução da oferta e demanda pelos combustíveis.

Uma vez aceita, a premissa de que a expectativa sobre os preços dos combustíveis no médio e longo prazo confere melhor sinalização econômica para o planejamento da expansão do sistema elétrico do que a média dos preços no ano anterior, é requerida a elaboração de um procedimento específico de representação dessa expectativa, que seja transparente, isento e “razoavelmente robusto”, dado que a incerteza intrínseca às perspectivas de preços de combustíveis no médio e longo prazo torna qualquer procedimento metodológico passível de críticas.

Exceto para projeções de curto prazo, nas quais há grande inércia estrutural, não é adequado recorrer a modelos de processos meramente estocásticos, visto que a complexidade de interesses dos agentes e a multiplicidade de fatores envolvidos colocam muitas possibilidades de ruptura com o passado, isto é, não há garantias de reversão à média.

Conforme destacado em outros documentos elaborados pela EPE, as variáveis envolvidas nas projeções de preços de combustíveis (em particular, GN, petróleo e seus derivados) no médio e longo prazo são muitas e com um amplo leque de possibilidades de evolução, fazendo com que a resultante final seja repleta de incertezas. É preciso avaliar: o crescimento econômico mundial, a evolução das reservas e da produção mundial, a variação de estoques, a evolução dos perfis de demanda, a eficiência energética, os preços relativos, as condições climáticas, a ocorrência de eventos de geopolítica, as estratégias de mercado dos produtores (em particular, da OPEP) e dos grandes países consumidores (política energética etc.), a especulação nos mercados futuros e suas implicações sobre os mercados *spot* etc.

Nesse sentido, são levantadas três possíveis abordagens para estabelecer um novo procedimento:

- i) Adotar o sistema de projeção de preços de combustíveis desenvolvido pela EPE para o PDE e o PNE;

- ii) Adotar as expectativas de preços de combustíveis decorrentes das posições assumidas nos mercados de futuros internacionais, como, por exemplo, o *New York Mercantile Exchange* – NYMEX, ou o *ICE Futures Europe* (antigo *International Petroleum Exchange* – IPE);
- iii) Adotar, como base, as expectativas de preços de organismos multilaterais ou instituições públicas, reconhecidos por sua expertise, que revelem suas premissas com transparência e isenção, i.e., não tenham conflitos de interesses e que publiquem abertamente suas informações.

Nas discussões sobre o tema, concluiu-se que, face ao papel que a EPE assume nos leilões de contratação de energia elétrica, a utilização de seus procedimentos de projeção de preços de combustíveis poderia suscitar questionamentos quanto à imparcialidade na elaboração dos cenários de preços de combustíveis. Poder-se-ia sustentar que haveria conflitos de interesses na definição das premissas adotadas nas projeções, colocando em questão a lisura do processo.

Embora alguns especialistas considerem que os preços dos combustíveis nos mercados de futuros sejam a melhor aproximação da expectativa de preços dos agentes, entendeu-se que esse procedimento tampouco seria adequado, pois, como regra, o número/volume de transações para preços de combustíveis em horizontes mais longos (acima de 10 anos) não são significativos. Tal fato torna questionável que os preços de longo prazo dos combustíveis no mercado de futuros sejam uma boa representação da expectativa do mercado, bem como os tornam sujeitos a distorções de informação e a manipulações por agentes do mercado.

Ademais, é provável que ocorram mudanças significativas na regulação desses mercados, uma vez que eles se mostraram ineficientes no reconhecimento e contenção de riscos financeiros em momentos de crise internacional. Finalmente, ainda que haja transparência nas posições globais assumidas pelos agentes, não há transparência nas premissas consideradas nos cenários que embasaram as posições assumidas, dificultando a avaliação das expectativas sobre os preços dos combustíveis.

Assim, concluiu-se que a melhor alternativa seria adotar, como base, as expectativas de preços de organismos multilaterais ou instituições públicas, com reconhecida expertise, que revelem suas premissas com transparência e imparcialidade, e que publiquem abertamente suas informações. Nesse sentido, é necessário que as publicações tenham periodicidade máxima de um ano e que contenham cotações médias anuais para horizontes de pelo menos dez anos à frente.

Nesse contexto, as opções notórias são a *Energy Information Administration* – EIA, vinculada ao Departamento de Energia dos EUA, a *International Energy Agency* – IEA, vinculada à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, o Banco Mundial (*World Bank Group*), o *Department of Energy & Climate Change* – DECC (Departamento de Energia e Mudanças Climáticas do governo do Reino Unido) e o Fundo Monetário Internacional – FMI. Todas essas instituições se qualificam dentro das premissas estabelecidas, em benefício da transparência, da publicidade e da imparcialidade para os agentes econômicos brasileiros. Adicionalmente, as instituições supracitadas são reconhecidas internacionalmente por sua expertise. Apesar de ser possível discordar dos cenários elaborados por cada uma delas, mediante incertezas intrínsecas às premissas das projeções, que podem levar a diferentes visões de futuro, suas visões são inquestionavelmente respeitadas e podem servir como referência para especialistas e agentes econômicos.

Todavia, as projeções de longo prazo da IEA, publicadas no *World Energy Outlook*, são onerosas, restringindo o acesso ao público em geral. Assim, a transparência sobre as projeções de preços de longo prazo da IEA, inclusive sobre procedimentos metodológicos e premissas dos cenários, é menor para o público em geral do que a das demais instituições. Por essas razões, os dados da IEA não serão utilizados na metodologia.

O FMI, por sua vez, apesar de publicar projeções de preços médios futuros em períodos inferiores a um ano, abrange um horizonte de apenas cinco anos à frente, o que também inviabiliza sua utilização na metodologia a ser apresentada.

As demais instituições, uma vez que cumprem os critérios de periodicidade e de projeções de longo prazo, são avaliadas a seguir nos quesitos de transparência, publicidade, multilateralidade e imparcialidade.

2.1. Energy Information Administration – EIA

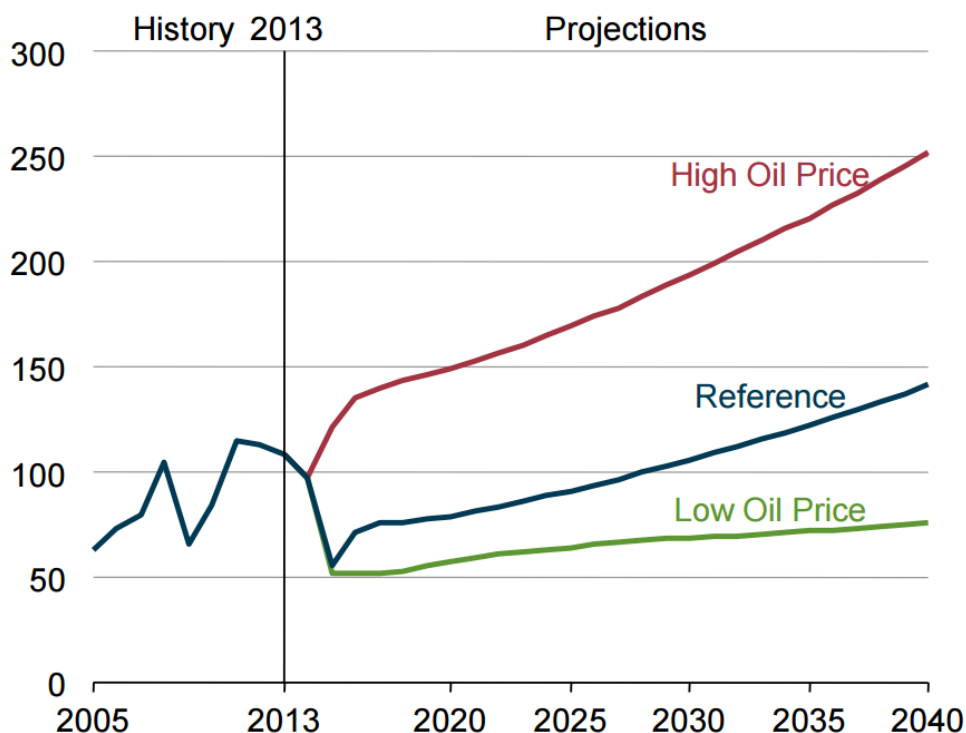
As projeções de longo prazo para os preços de combustíveis, elaboradas pela EIA estão associadas às seguintes características:

1. Transparência e publicidade – A EIA disponibiliza, gratuitamente, em seu portal eletrônico³ toda a documentação relativa às suas projeções, incluindo:
 - a. A descrição dos diversos módulos de seu sistema de modelos de projeção (*National Energy Modeling System* – NEMS);

³ <http://www.eia.doe.gov/oiaf/forecasting.html>

- b. As publicações anuais consolidadas das perspectivas energéticas nos EUA (*Annual Energy Outlook – AEO*) e no mundo (*International Energy Outlook – IEO*), onde são discutidas as principais premissas de seus cenários e apresentadas as projeções de demanda, oferta e preços dos principais combustíveis;
 - c. A publicação anual suplementar com todas as premissas consideradas em suas publicações principais: *Annual Energy Outlook – AEO* e *International Energy Outlook – IEO*;
 - d. As apresentações relativas à *Annual Energy Conference*, onde são discutidos os cenários e as perspectivas energéticas do EIA e de diversos especialistas convidados (Consultorias Internacionais, Bancos, Empresas de Energia etc.);
 - e. A publicação de uma avaliação das projeções realizadas nas edições anteriores do *Annual Energy Outlook – AEO*.
2. Imparcialidade – A EIA, por determinação legal, prepara seus produtos independentemente das considerações do Governo em exercício, buscando elaborar estudos que reflitam exclusivamente sua visão técnica sobre o assunto em questão:
- a. A Lei Pública 95-91 (*The Department of Energy Organization Act*), em sua Seção 205 (d), estabelece que: "*The Administrator shall not be required to obtain the approval of any other officer or employee of the Department in connection with the collection or analysis of any information; nor shall the Administrator be required, prior to publication, to obtain the approval of any other officer or employee of the United States with respect to the substance of any statistical or forecasting technical reports which he has prepared in accordance with law.*";
 - b. Para evidenciar sua independência, a EIA coloca o seguinte aviso em suas publicações: "*This report was prepared by the Energy Information Administration, the independent statistical and analytical agency within the U.S. Department of Energy. The information contained herein should be attributed to the Energy Information Administration and should not be construed as advocating or reflecting any policy of the Department of Energy or of any other organization.*"

A Figura 1 apresenta, a partir de um histórico que se encerra no ano de 2014, a projeção AEO da cotação média anual do petróleo BRENT, até 2030, em três possíveis cenários.

Figura 1 – Evolução do Preço Médio do Petróleo – EIA – AEO 2015⁴


2.2. Banco Mundial

No caso do Banco Mundial, as projeções de longo prazo para os preços de combustíveis, estão associadas às seguintes características:

1. Transparência e publicidade – O Banco Mundial disponibiliza, gratuitamente, em seu portal eletrônico⁵ toda a documentação relativa às suas projeções, incluindo:
 - a. A publicação trimestral do relatório *World Bank Commodities Price Forecast* no qual são detalhadas projeções para as commodities comercializadas internacionalmente, incluindo preços do gás natural liquefeito – GNL no Japão.
 - b. A publicação semestral consolidada das perspectivas energéticas e dos preços de commodities no mundo *Global Economic Prospects*, onde são discutidas as principais premissas de seus cenários e apresentadas as projeções de demanda, oferta e crescimento das principais economias do mundo e de seus produtos;
2. Imparcialidade e multilateralidade – O Banco Mundial, de acordo com seu objetivo de criação, prepara seus produtos multilateralmente, possuindo 188 países membros,

⁴ Preço do óleo cru, tipo Brent, em três cenários, 2005-2040 (Dólares Americanos de 2013), retirado do Annual Energy Outlook 2015, Figura 3

⁵ <http://go.worldbank.org/E4OR2SAG70>

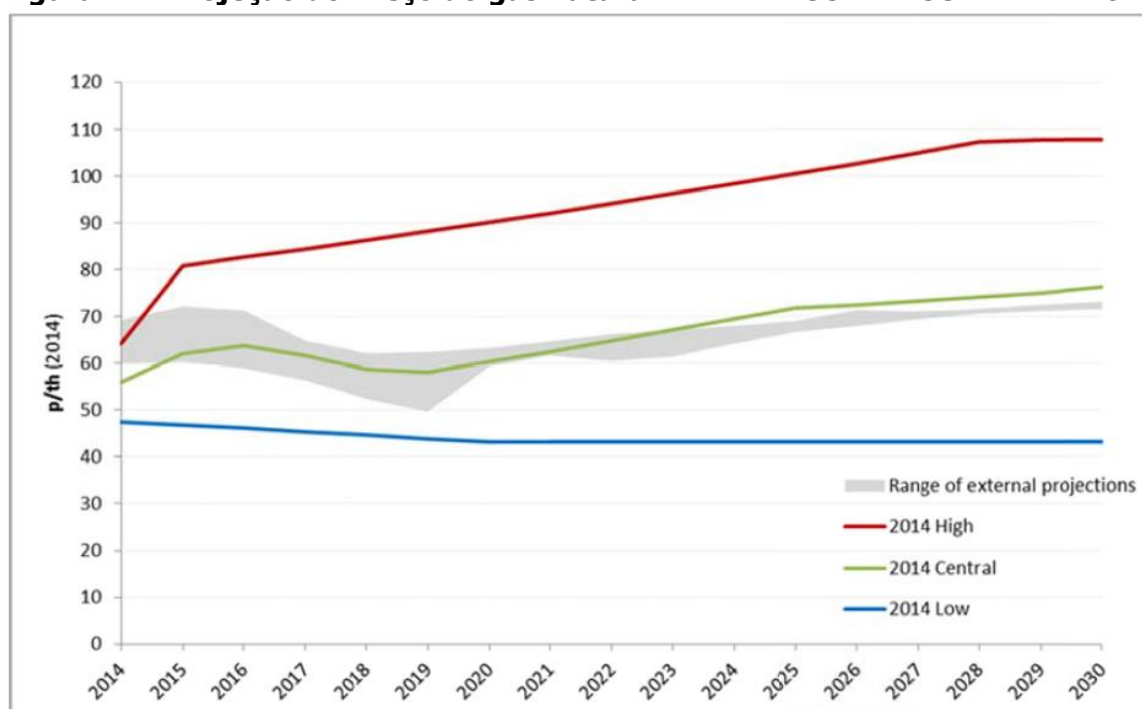
buscando elaborar estudos que reflitam exclusivamente sua visão técnica sobre o assunto em questão.

2.3. Department of Energy & Climate Change – DECC

As projeções de longo prazo para os preços de combustíveis, realizadas pelo DECC, estão associadas às seguintes características:

1. Transparência e publicidade – O DECC disponibiliza, gratuitamente, em seu portal eletrônico⁶ toda a documentação relativa a suas projeções, incluindo:
 - a. A publicação anual do relatório DECC *Fossil Fuel Prices Projections* no qual são detalhadas projeções para o preço do Gás Natural, do Carvão e do Óleo no Reino Unido, incluindo o preço do gás natural no índice *National Balancing Point* – NBP.
 - b. A metodologia do relatório DECC *Fossil Fuel Prices Projections* para cada um dos combustíveis é divulgada de forma detalhada em cada relatório;
2. Imparcialidade – O DECC, buscando elaborar estudos que reflitam exclusivamente sua visão técnica sobre o assunto em questão, mostra-se neutro entre as partes interessadas na definição do preço base de combustíveis para o mercado de energia no Brasil.

Figura. 2 – Projeção do Preço do gás natural NBP – DECC – DECC FFEPP - 2014⁷



⁶ <https://www.gov.uk/government/organisations/department-of-energy-climate-change>

⁷ Projeção do Preço do NBP, 2014-2030, retirado do DECC Fossil Fuel Prices Projections 2014, Figura 2

2.4. Considerações Adicionais e Conclusões

As informações publicadas pelas instituições *Energy Information Administration* – EIA, Banco Mundial e *Department of Energy & Climate Change* – DECC atendem aos critérios de transparência, publicidade, neutralidade e notório reconhecimento internacional, estabelecidos para aplicação na metodologia de cálculo de estimativa de preços futuros de combustíveis. Dado que cada uma delas considera um conjunto limitado de combustíveis, suas informações podem ser utilizadas de modo complementar ou exclusivo, dependendo do tipo de combustível a ser avaliado.

Por se tratar de uma instituição mais tradicional nessa atividade, serão utilizadas preferencialmente as informações públicas pela EIA para a definição dos preços dos combustíveis constantes da Portaria MME nº 42/2007, a serem considerados no cálculo da GF e dos custos variáveis de geração termelétrica (COP e CEC). De fato, as informações dessa agência atendiam suficientemente às exigências da referida Portaria. Contudo, com a revisão da Portaria MME nº 42/2007, publicada em 12 de agosto de 2015, foram incluídos, como opção para fins de reajuste de empreendimentos termelétricos a gás natural, dois índices que não são contemplados nas projeções da EIA, sendo esses o *National Balancing Point* – NBP e o *Japan/Korea Marker* – JKM. Essa alteração na Portaria justificou a revisão da presente Nota Técnica para a inclusão desses índices.

Dessa forma, para o NBP, serão adotadas as projeções de longo prazo do *Department of Energy & Climate Change* – DECC. Para o JKM, serão adotadas as projeções de longo prazo do *Banco Mundial* – *World Bank*, que apresenta projeções de preços de Gás Natural Liquefeito - GNL no Japão. A razão para a não utilização direta do índice JKM na metodologia se dá pela ausência de instituição que disponibilize abertamente projeções para esse índice. Por outro lado, como o mercado japonês é mais relevante que o coreano para as cotações de importações de GNL, pressupõe-se que, na economia atual, o valor do índice JKM seja próximo da cotação do Japão.

3. Metodologia

O procedimento para a definição dos preços dos combustíveis, a que se refere o §1º do art. 5º da Portaria MME nº 46, de 9 de março de 2007, a serem utilizados nos cálculos da Garantia Física – GF e dos custos variáveis de geração (COP e CEC) dos empreendimentos termelétricos consiste na aplicação da taxa de variação de preços dos combustíveis selecionados nas projeções para o cenário de referência da EIA, do DECC ou do Banco Mundial, sobre os preços dos combustíveis referenciados na Portaria MME nº 42/2007, como explicitado a seguir.

$$P_C = E\{P_F\} \cdot \mu\{P_{PLATTS}\} / \mu\{P_H\} \cdot PPI_{L-1} / PPI_R \dots\dots\dots (3)$$

Onde:

- $E\{P_F\} = [\sum_a P_{Fa}] / N \dots\dots\dots (3a)$

- $\mu\{P_{PLATTS}\} = [\sum_m P_{PLATTS_m} \cdot PPI_R / PPI_m] / 36 \dots\dots\dots (3b)$

- $\mu\{P_H\} = [\sum_a P_{Ha}] / 3 \dots\dots\dots (3c)$

Sendo:

- P_C : preço de referência para o combustível “c”, referido, ao ano anterior ao de realização do leilão (ano L-1). Este valor será utilizado para determinação do CVU estrutural da termelétrica, calculado conforme estabelecido na portaria MME nº 46/2007, e que será utilizado para a determinação da GF, COP e CEC do empreendimento termelétrico cadastrado para participar nos leilões de contratação de energia;
- $E\{P_F\}$: preço médio futuro esperado para os próximos N anos, contados, a partir do ano do leilão⁸, inclusive, da projeção para o cenário de referência da EIA, do DECC ou do Banco Mundial, dos preços, em US\$ referenciados ao ano “R” (ano base das projeções EIA), do combustível “c” ou seu equivalente, conforme tabela 1 abaixo;
- N: número de anos considerados na projeção do preço EIA/DECC/Banco Mundial;

⁸ Em determinados leilões, especialmente naqueles em que ocorram no início do ano, o ano inicial da projeção poderá ser o ano anterior ao de realização deste leilão, visto que, no momento da publicação do Informe Técnico que contém os preços de referência, o histórico do ano anterior ao leilão não estará disponível.

N = 10 anos, no caso dos preços de referência para o cálculo do CVU estrutural a ser utilizado no cálculo da Garantia Física e do COP e CEC referente à contratação por disponibilidade, por mais de 10 anos de duração;

N = 5 anos, no caso dos preços de referência para o cálculo do CVU a ser utilizado no cálculo de COP e CEC referente à contratação por disponibilidade, com até 10 anos de duração;

- $\mu\{P_{PLATTS}\}$: valor médio para os três anos imediatamente anteriores ao do leilão, quando possível⁹, dos preços mensais do combustível “c”, publicados na base de dados PLATTS em valores nominais, ajustados a valores reais, pelo índice geral de preços dos EUA¹⁰;
- $\mu\{P_H\}$: valor médio histórico para os três anos imediatamente anteriores ao do leilão, quando possível¹¹, dos preços anuais publicados pela EIA/MME¹²/Banco Mundial para o combustível “c”, ou seu equivalente, conforme tabela 1 abaixo;
- PPI_{L-1} : valor médio do PPI para o ano imediatamente anterior ao do leilão;
- PPI_R : valor médio do PPI para o ano de referência das cotações da EIA.

Cabe destacar que o termo “ $\mu\{P_{PLATTS}\}/\mu\{P_H\}$ ” estabelece a razão entre os preços dos combustíveis específicos da base PLATTS e os preços dos combustíveis equivalentes da base EIA/MME/Banco Mundial, e que a relação “ PPI_{L-1}/PPI_R ” ajusta o ano base das cotações dos preços dos combustíveis para o ano anterior ao do leilão.

⁹ De modo a estabelecer uma metodologia robusta e subsidiar, em tempo hábil, os estudos e propostas dos empreendedores participantes do leilão, poderá ser adotado, como referência, o último ano de divulgação dos dados, especialmente em casos em que o leilão ocorra antes de nova publicação ou no início do ano. Para a taxa de câmbio, poderá ser adotado os últimos 12 meses anteriores à publicação da Portaria de Diretrizes do referido leilão.

¹⁰ O índice geral de preços dos EUA a ser utilizado é o *Producer Price Index* (PPI) para bens primários (*All Commodities*), divulgado pelo *Bureau of Labor Statistics* – BLS, dos EUA.

¹¹ Idem à Nota de Rodapé nº 9.

¹² O DECC não registra histórico de preços do NBP. Destarte, optou-se por utilizar os registros de preços mensais dos últimos três anos publicados no Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia – MME, a partir do *Intercontinental Exchange - ICE Futures Europe*

Tabela 1 - Equivalência proposta de combustíveis para o novo procedimento de definição de preços de combustíveis para geração elétrica

Fonte	Combustível da Portaria MME nº 42/2007	Combustível Equivalente nas Projeções
Gás Natural (ref. Henry Hub)	Henry Hub Natural Gas Future Contracts NYMEX NG-1	Henry Hub Spot Price (EIA)
Gás Natural (ref. Brent)	Dated Brent PLATTS PCAAS00	Brent Spot Price (EIA)
Gás Natural (ref. NBP)	UK National Balancing Point – NBP PLATTS GNCWU00	Gas Prices Projections (DECC)
Gás Natural (ref. JKM)	LNG Japan/Korea Spot PLATTS AAOVQ00	Natural gas LNG, Japan (Banco Mundial)
Óleo Diesel	US Gulf Waterborne nº 2 PLATTS POAEE00	Distillate Fuel Oil-Electric Power (EIA)
Óleo Combustível A1	US Gulf Waterborne nº 6, 3% PLATTS PUAZF00	Residual Fuel Oil-Electric Power (EIA)
Óleo Combustível B1	US Gulf Waterborne nº 6, 1% PLATTS PUAAI00	Residual Fuel Oil-Electric Power (EIA)
Carvão Mineral	Coal Price CIF ARA 6.000k<1S NAR 90 PLATTS CSABG10	Coal Delivered Prices-Electric Power (EIA)
Coque de Petróleo	US Gulf Pet Coke 5/6% Sulfur < 50HGI PLATTS CPAGF00	Coal Delivered Prices-Electric Power (EIA)

Nota: Como a EIA não detalha as projeções do óleo combustível por teor de enxofre, utilizou-se a mesma referência do EIA para o OC-A1 e para o OC-B1, implicando em se considerar constante o desconto do ano base ao longo de todo o período. Similarmente, como a EIA não detalha projeções para os preços do coque de petróleo, utilizou-se a variação dos preços do carvão mineral para geração elétrica como aproximação para a variação dos preços do coque de petróleo para o mesmo fim, implicando em se considerar constante o desconto do ano base ao longo de todo o período.