

ATUALIZAÇÃO DO VALOR PARA PATAMAR ÚNICO DE CUSTO DE DÉFICIT - 2012



Empresa de Pesquisa Energética

Ministério de
Minas e Energia





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Edison Lobão

Secretário Executivo do MME
Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Altino Ventura Filho

Secretário de Energia Elétrica
Ildo Wilson Grüdtner

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

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Cláudio Scliar



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
Mauricio Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômicos e Energéticos
Amilcar Gonçalves Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível
Elson Ronaldo Nunes

Diretor de Gestão Corporativa
Ibanês César Cássel

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

Sede
SAN – Quadra 1 – Bloco B – Sala 100-A
70041-903 - Brasília – DF

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

ATUALIZAÇÃO DO VALOR PARA PATAMAR ÚNICO DE CUSTO DE DÉFICIT –2012

Coordenação Geral
Mauricio Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva
Oduvaldo Barroso da Silva

Equipe Técnica
Danielle Bueno de Andrade
Hermes Trigo Dias da Silva
Marília Ribeiro Spera
Renata Nogueira Francisco de Carvalho
Renato Haddad Simões Machado

Nº EPE-DEE-RE-006 /2012-r0
Data: 17 de janeiro de 2012

HISTÓRICO DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição
0	17/01/2012	Publicação Original

APRESENTAÇÃO

A presente Nota Técnica registra os estudos para a definição do valor para um patamar único de custo de déficit, considerando a Curva do Custo do Déficit de Energia Elétrica homologada pela ANEEL por meio da Resolução Homologatória nº 1.247, de 13 de dezembro de 2011. O valor do patamar único de custo de déficit será utilizado nos estudos de planejamento energético de 2012.

O método de determinação do valor do patamar único foi iterativo e baseado em varreduras. Foram utilizados os programas computacionais Newave e Nwlistop em suas versões 16 para sistema operacional Linux.

O critério para a escolha do valor do patamar único de custo de déficit foi o de comparação do vetor de custos marginais de operação médios anuais. Utilizou-se como referência o vetor de custos marginais de operação obtidos do conjunto de dados do Programa Mensal de Operação do ONS, referente ao mês de janeiro de 2012, que utiliza quatro patamares de custo de déficit e três patamares de carga.

O valor do patamar único de custo de déficit, que nesta nota técnica conclui-se ser o mais apropriado para uso nos estudos de planejamento energético, é de R\$ 3.100,00/MWh (três mil e cem reais por megawatt-hora).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	8
2.1. Considerações Iniciais	8
2.2. Caracterização dos Casos.....	8
2.3. Caso de Referência (Caso Base).....	9
2.4. Mínima Média de Variações Relativas.....	10
2.5. Seleção Iterativa dos Casos	11
2.6. Memorial de Cálculo.....	12
3. CONCLUSÃO.....	13
4. ANEXOS.....	15
ANEXO 1 – RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº1.247/2011	15
ANEXO 2 – PROCEDIMENTOS PARA AJUSTE DO DECK DO PMO	17
ANEXO 3 – RESULTADOS DOS CÁLCULOS	19

1. Introdução

O processo de planejamento da expansão do sistema elétrico brasileiro é composto, dentre outras atividades, por simulações computacionais de configurações futuras do sistema de energia elétrica. Nestas simulações se busca localizar e mensurar necessidades elétricas e energéticas futuras, bem como ajuste de cronogramas de entrada de empreendimentos de geração, entre outros. Tais ajustes são realizados seguindo critérios que visam, principalmente, a segurança do suprimento e a minimização de custos de investimento e operação.

A ferramenta computacional que tem sido utilizada para este fim é o Newave, produzido pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL¹. O Newave tem sido tradicionalmente utilizado no planejamento da operação do sistema elétrico, realizado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, considerando três patamares de carga, quatro patamares para a função custo de déficit e um horizonte de estudo de cinco anos.

As simulações para o Planejamento da Expansão do Sistema, realizadas pela EPE no Plano Decenal de Expansão de Energia, contemplam um horizonte mais longo, onde a representação da função custo de déficit é feita em um único patamar.

O Custo Marginal de Operação – CMO é um dos principais parâmetros de saída do programa Newave. Ambos os processos de planejamento da operação e da expansão fazem uso deste parâmetro em suas análises e ajustes. Desta forma, considerando que a função objetivo do modelo prevê a minimização de custos de operação globais, adotou-se o CMO como balizador da equivalência entre a função de custo de déficit em quatro patamares e em um patamar único. É neste contexto que esta nota técnica se insere. Esta equivalência será obtida ao estimar um único patamar de custo de déficit que seja equivalente aos quatro patamares de custo de déficit utilizados pelo ONS no Programa Mensal de Operação – PMO.

Ao final de 2011, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL – atualizou os valores dos quatro patamares de custo de déficit a partir da Resolução nº 1.247/2011, reproduzida no ANEXO 1. Isto levou à necessidade de atualizar o valor de patamar único em substituição ao valor antigo, que é objeto desta nota técnica. A Tabela 1 apresenta a curva de custo de déficit estabelecida nesta resolução.

¹ Nos estudos apresentados nesta NT, utilizou-se a versão 16 do programa Newave, versão esta homologada pela ANEEL para uso nos estudos do ONS.

Tabela 1 – Patamares atualizados de custo de déficit da Resolução ANEEL 1.247/2011

Patamar de Redução de Carga - RC	Custo de Déficit [R\$/MWh]
0% < RC ≤5%	1.206,38
5% < RC ≤10%	2.602,56
10% < RC ≤20%	5.439,12
RC>20%	6.180,26

2. Metodologia

Para se obter o valor do custo de déficit em patamar único, foram feitas diversas simulações no Newave, utilizando-se o deck PMO/ONS de janeiro de 2012. Foram executadas uma simulação inicial, considerando os 4 patamares de déficit, e diversas outras, com apenas 1 patamar de déficit, onde foi alterado o valor de custo de déficit para esse patamar único. Os valores de CMO resultantes dessas simulações foram analisados, classificados e comparados com os valores de CMO do caso de referência. O valor do custo de déficit do caso no qual os valores de CMO, sob determinados critérios, forem tão próximos quanto possível aos valores de CMO do caso de referência, será definido como a melhor estimativa.

2.1. Considerações Iniciais

Para a simulação dos casos com custo de déficit em um patamar, o deck foi ajustado conforme o ANEXO 2.

O custo de déficit em um patamar único, vigente durante o ano de 2011, foi de R\$ 2.950,00/MWh.

Ressalta-se aqui, que em todas as simulações a curva de carga foi representada em três patamares, de forma a manter as características do deck original (caso de referência).

2.2. Caracterização dos Casos

A partir dos dados de CMO de cada caso, foram calculados a média e o desvio-padrão para caracterizá-los. Um caso de PMO possui 480.000 valores de CMO (4 subsistemas x 5 anos x 12 meses x 2000 séries). Para que fosse obtida uma maior sensibilidade decorrente da sazonalidade hídrica anual e regional, foram calculados, para todos os casos analisados, a média e o desvio-padrão anual dos CMO para cada subsistema.

2.3. Caso de Referência (Caso Base)

O Caso de Referência é resultado da simulação do deck original com quatro patamares de custo de déficit. O custo de déficit considerando um único patamar será o valor do caso que, comparado ao caso de referência, apresentar o menor desvio.

Os vetores de CMO e desvio-padrão utilizados como referência foram definidos a partir do deck do PMO de janeiro de 2012, preparado pelo ONS, com 4 patamares de custo de déficit e 3 patamares de carga. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** são apresentados os 20 valores de CMO médio e desvio-padrão para os anos de 2012 a 2016, para os quatro subsistemas, deste estudo de referência.

Tabela 2– CMO médio e desvios-padrão do caso de referência [R\$/MWh]

Caso de Referência								
ANO	SE/CO		S		NE		N	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	67,45	67,55	66,16	65,56	59,15	63,27	59,35	63,68
2013	113,20	289,54	110,47	281,77	71,55	79,59	76,72	115,13
2014	109,11	302,41	106,41	294,26	66,12	68,94	71,20	107,18
2015	108,90	293,38	106,70	285,36	75,18	90,24	78,55	115,81
2016	82,71	166,90	84,05	169,55	67,84	75,62	66,81	76,92

Os CMO e desvios-padrão do caso de referência estão também apresentados nos **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** em forma de gráfico de barras.

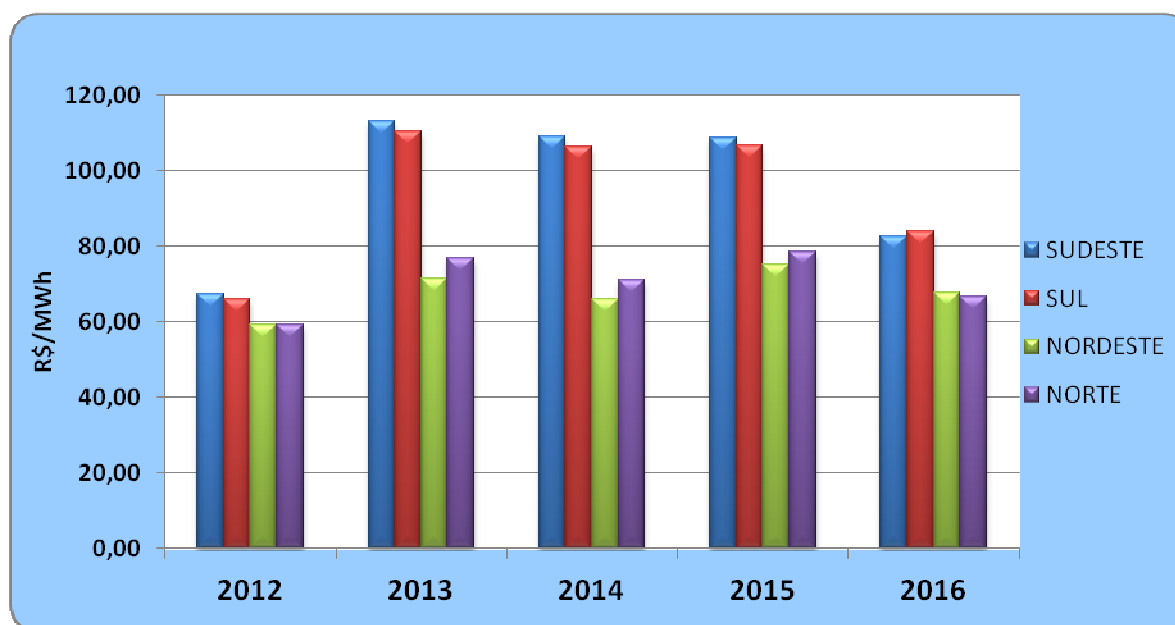


Gráfico 1 – Média dos CMO, do caso de referência, por subsistema. [R\$/MWh]

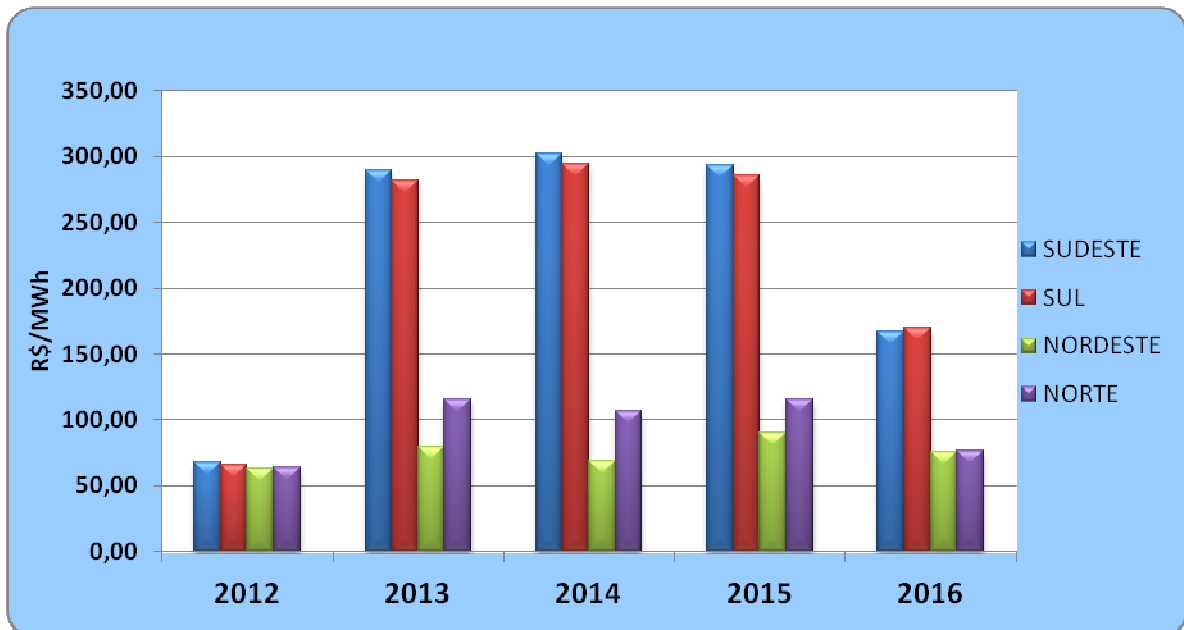


Gráfico 2 – Desvios-padrão, do caso de referência, por subsistema. [R\$/MWh]

2.4. Mínima Média de Variações Relativas

A seleção da melhor opção dentre as pesquisadas, em comparação com o caso de referência, utiliza como critério um método de mínima média de variações relativas, levando em conta 20 termos em função da média e desvio-padrão dos CMO. O valor resultante da expressão abaixo, denominado de fator do caso, representa aplicação deste critério:

$$Fator_x = \sum_{i=1}^{20} \left(\left| \frac{\overline{CMO}_{i,x} - \overline{CMO}_{i,base}}{\overline{CMO}_{i,base}} \right| + \left| \frac{\sigma_{i,x} - \sigma_{i,base}}{\sigma_{i,base}} \right| \right) \times \frac{1}{20}$$

Onde: $x \rightarrow$ Número do caso;

$i \rightarrow$ Número do termo (Total de 20: 4 subsistemas x 5 anos);

$\overline{CMO}_{i,x} \rightarrow$ Termo i do CMO médio referente ao caso x ;

$\overline{CMO}_{i,base} \rightarrow$ Termo i do CMO médio referente ao caso $base$;

$\sigma_{i,x} \rightarrow$ Termo i do desvio-padrão referente ao caso x ;

$\sigma_{i,base} \rightarrow$ Termo i do desvio-padrão referente ao caso $base$.

Quanto menor o fator do caso, conforme o critério de comparação de CMO, mais semelhante ao caso de referência ele será.

2.5. Seleção Iterativa dos Casos

Passo 1

Uma estimativa inicial de custo de déficit ($Valor_0$) é obtida através da atualização do valor vigente do custo de déficit para um patamar único pela variação do IGP-DI de novembro de 2010 a novembro de 2011². A partir desta estimativa inicial, são obtidos outros dois valores a serem simulados, $Valor_A$ e $Valor_B$, da seguinte forma:

$$Valor_A = Valor_0 + R\$500,00 / MWh$$

$$Valor_B = Valor_0 - R\$500,00 / MWh$$

Devem ser processados o caso de referência e os dois casos alterados com os valores de um patamar único calculados neste procedimento, obtendo-se, para cada caso, o $Fator_x$ na forma descrita pelo item 2.4

Passo 2

Dos casos simulados, apenas os dois que possuírem os menores $Fatores_x$ serão considerados, descartando-se os demais. Caso a diferença entre os custos de déficit dos dois casos considerados seja igual a 50, é executado o Passo 3. Caso contrário, a partir desses dois casos, obtém-se um novo valor de custo do patamar único de déficit ($Valor_C$) a ser simulado. Este novo caso terá como valor de custo de déficit a média dos custos de déficit desses dois casos ($Valor_1$ e $Valor_2$) com menores $Fatores_x$:

$$Valor_C = \frac{Valor_1 + Valor_2}{2}$$

Os custos de déficit dos casos simulados devem ser múltiplos de 50. Caso o $Valor_C$ obtido seja múltiplo de 50, então um caso com este valor de custo do patamar único de déficit será simulado e terá o $Fator_x$ correspondente calculado, reiniciando-se o Passo 2. Caso o $Valor_C$ não seja múltiplo de 50, serão considerados dois novos valores ($Valor_D$ e $Valor_E$) para simulação e obtenção dos respectivos $Fatores_x$.

² Este índice é o mesmo que o considerado pela ANEEL na atualização do Custo do Déficit em patamares. Neste período, a variação do IGP-DI foi de 5,5805%.

$$Valor_D = Valor_C - 25$$

$$Valor_E = Valor_C + 25$$

Reinicia-se o Passo 2 e, nesse caso, serão comparados os Fatores_x de 4 casos com os valores de custo de déficit correspondentes a Valor₁, Valor₂, Valor_D e Valor_E.

Passo 3

O valor final de custo de déficit do patamar único será o valor de custo de déficit do caso que apresentar o menor Fator_x correspondente.

2.6. Memorial de Cálculo

A estimativa inicial de R\$ 3.100,00/MWh foi obtida através da atualização do valor vigente de R\$ 2.950,00/MWh pela aplicação da variação do IGP-DI de novembro de 2010 a novembro de 2011.

O processo de busca do custo de déficit em patamar único, detalhado no ANEXO 3, pode ser visualizado no **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

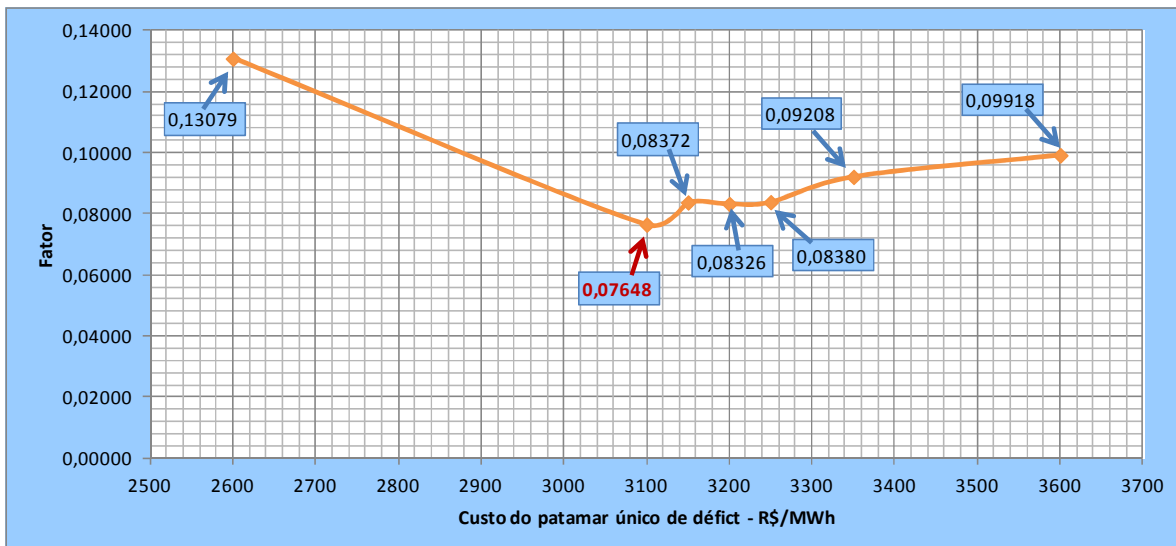


Gráfico 3 - Processo Iterativo para Determinação em Patamar Único

Objetivando confirmar a definição do valor escolhido como o que apresentou o menor fator, foram simulados casos vizinhos com variações de R\$ 50,00/MWh. Apesar da oscilação observada decorrente da precisão do modelo e das variáveis envolvidas, o resultado confirma que o custo de déficit no valor de R\$ 3.100,00/MWh representa o mínimo global para esses valores, conforme apresenta o **Erro! Fonte de referência não**

encontrada..

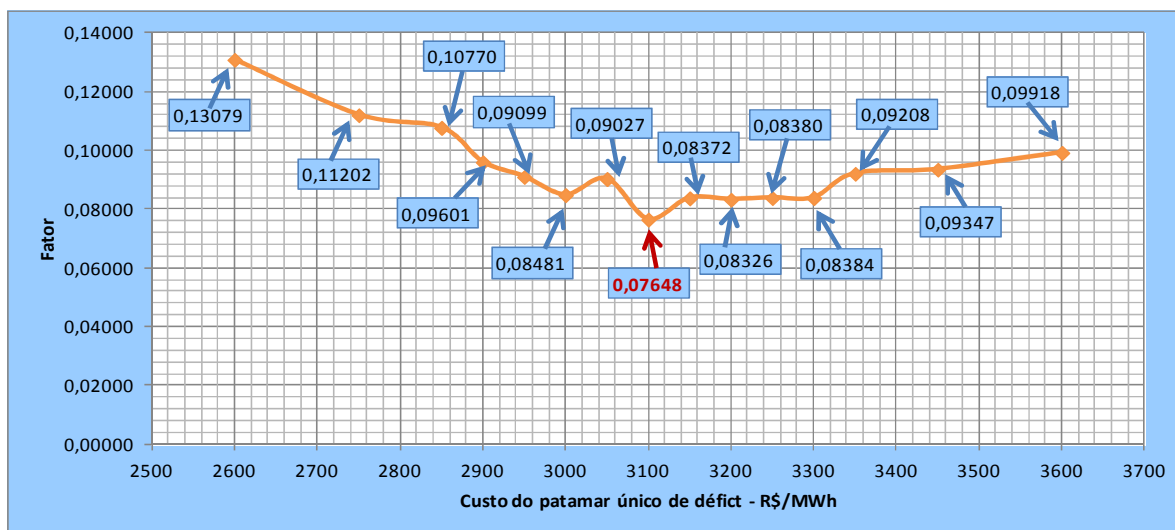


Gráfico 4 – Relação do Valor de Custo de Déficit com o Fator Correspondente (Confirmação da Escolha)

3. Conclusão

Esta nota técnica teve como objetivo apresentar a metodologia e os resultados ao se estimar o valor do custo de déficit para patamar único a partir da curva de custo de déficit em quatro patamares, estabelecida pela ANEEL.

O valor de R\$ 3.100,00/MWh foi a melhor estimativa para o custo de déficit de acordo com o critério de menor média de variações relativas. A Tabela 3, o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e o **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresentam uma comparação entre os dados de CMO originais e os obtidos a partir do valor de patamar único de custo de déficit resultante da aplicação da metodologia descrita neste documento.

Tabela 3 – Diferença entre os CMO médios do Caso de Referência (4 Patamares de Déficit) e do Caso com custo de déficit de R\$ 3.100,00/MWh (Patamar de Déficit Único)

[CD=3.100] - [Caso de Referência] (R\$/MWh)				
ANO	SE/CO	S	N	NE
2012	1,77	1,69	1,61	1,64
2013	-0,94	-0,12	1,20	-0,75
2014	-0,03	0,60	0,24	0,33
2015	-1,82	-1,91	1,34	0,70
2016	2,46	1,50	1,16	1,29

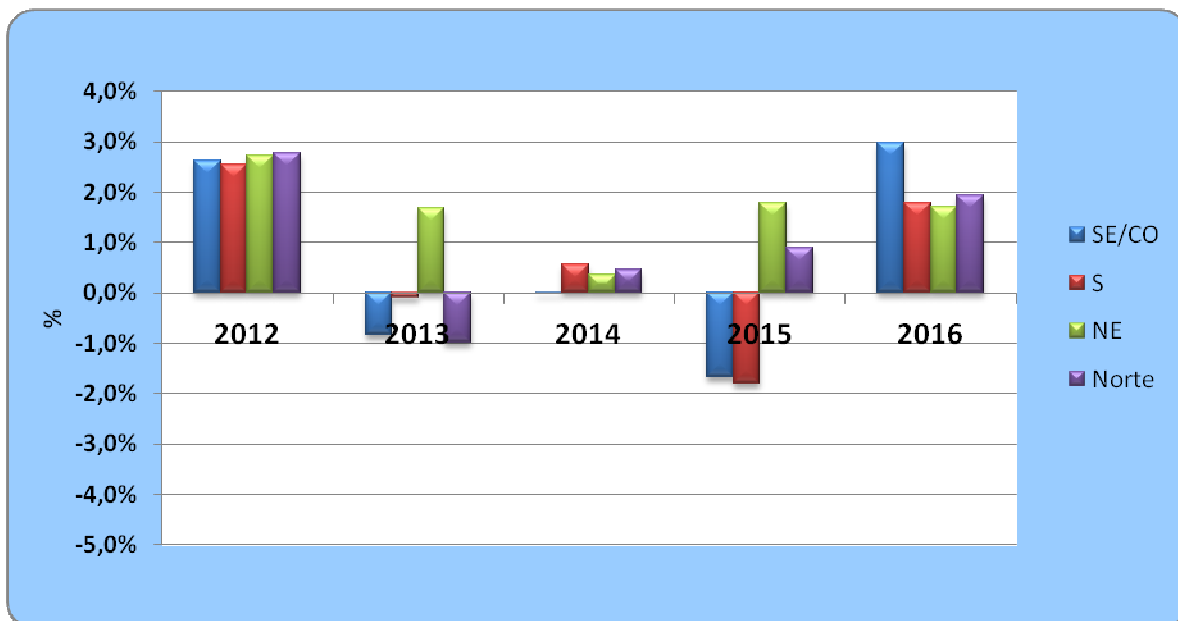


Gráfico 5 - Diferença percentual dos CMO entre o caso com o valor de custo de déficit de R\$3.100,00/MWh e o caso de referência.

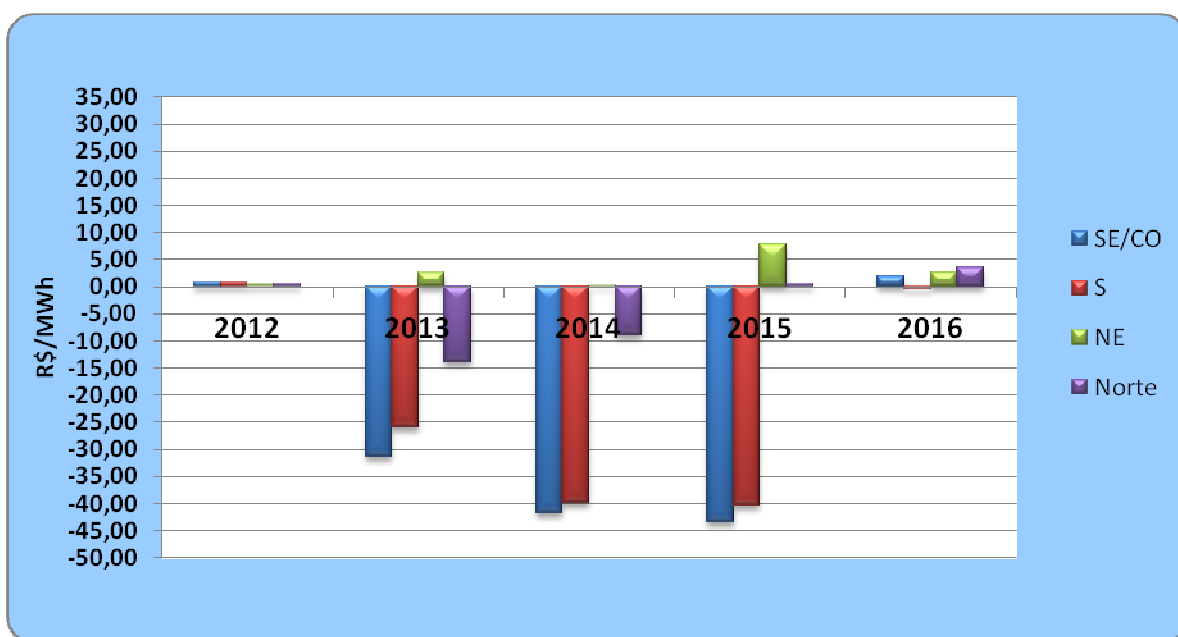


Gráfico 6 - Diferença, em R\$/MWh, dos desvios-padrão entre o caso com o valor de custo de déficit de R\$ 3.100,00/MWh e o caso de referência.

Nota-se que a diferença média anual entre o CMO das configurações de referência (4 patamares de déficit) e de patamar único de déficit, chegou no máximo a 3%. Com relação ao desvio-padrão das amostras de CMO, se observou reduções que não ultrapassaram R\$ 45,00/MWh nas regiões Sudeste/Centro-Oeste e Sul.

4. Anexos

Anexo 1 – Resolução Homologatória Nº1.247/2011

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL
RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 1.247, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2011.

Homologa os valores da Curva do Custo do Déficit de energia elétrica e os limites mínimo e máximo do Preço de Liquidação de Diferenças – PLD para o ano de 2012.

Relatório e Voto

Anexo

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto no art. 1º, § 4º, da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, no art. 13, inciso III, do Decreto nº 2.655, de 2 de julho de 1998, no art. 57 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, com base no art. 6º da Resolução da Câmara de Gestão da Crise de Energia – GCE nº 109, de 24 de janeiro de 2002, nas Resoluções ANEEL nº 392, de 15 de dezembro de 2009, nº 682, de 23 de dezembro de 2003, nº 922, e nº 923, ambas de 15 de dezembro de 2009, na Convenção de Comercialização de Energia Elétrica, instituída pela Resolução Normativa ANEEL nº 109, de 26 de outubro de 2004, atualizada pela Resolução Normativa ANEEL nº 348, de 13 de janeiro de 2009, e o que consta do Processo nº 48500.002515/2003-29, resolve:

Art. 1º Homologar a Curva do Custo do Déficit de energia elétrica e os limites mínimo (PLD_min) e máximo (PLD_max) do Preço de Liquidação de Diferenças - PLD, conforme os valores constantes do Anexo desta Resolução.

Parágrafo único. A Curva do Custo do Déficit de energia elétrica, o PLD_min e o PLD_max terão validade entre a primeira e a última semana operativa de preços de 2012, para todos os submercados.

Art. 2º A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS deverão adequar as Regras e Procedimentos de Comercialização e os Procedimentos de Rede, respectivamente, ao disposto nesta Resolução, submetendo-os à aprovação da ANEEL até 31 de janeiro de 2012.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

NELSON JOSÉ HÜBNER MOREIRA

Este texto não substitui o publicado no D.O. de 19.12.2011, seção 1, p. 712, v. 148, n. 242.

ANEXO À RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA N.º 1.247, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2011.

Curva do Custo do Déficit de energia elétrica

Patamares (% de Redução de Carga – RC)	Custo do Déficit (R\$/MWh)
$0\% < RC \leq 5\%$	1.206,38
$5\% < RC \leq 10\%$	2.602,56
$10\% < RC \leq 20\%$	5.439,12
$RC > 20\%$	6.180,26

Limites mínimo e máximo do preço de liquidação de diferenças

(R\$/MWh)	
PLD_min	12,20
PLD_max	727,52

Conforme a Figura 3, deve-se substituir "####.##" do arquivo PENALID.DAT pelo valor do custo de déficit do próximo caso a ser simulado acrescido de 0,1% de seu valor mais R\$0,10.

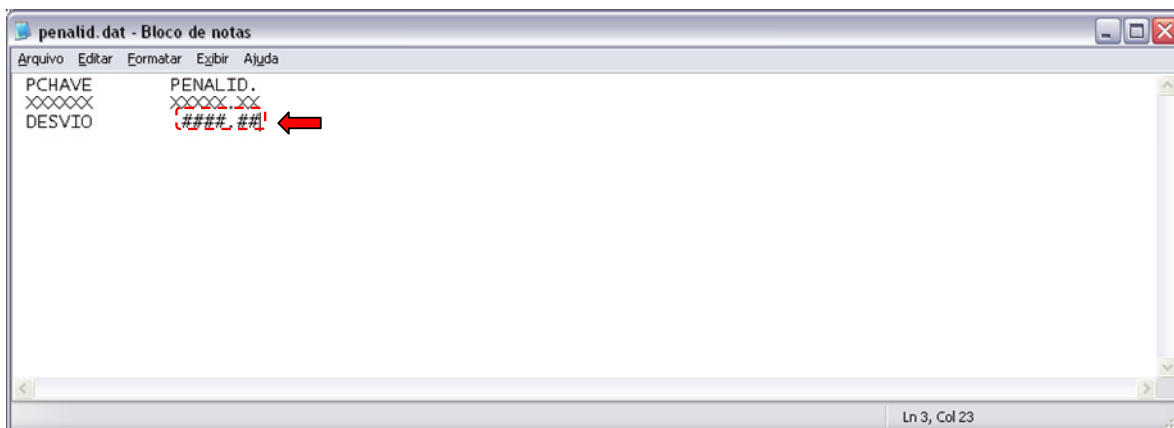


Figura3 – Campos alterados no PENALID.DAT

Anexo 3 – Resultados dos Cálculos

A partir da estimativa inicial, conforme procedimento descrito no item 2.5, foram definidos os valores de custo de déficit em um patamar único dos três casos iniciais a serem simulados: CD=2.600,00, CD=3.100,00 e CD=3.600,00 R\$/MWh.

A Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 apresentam os valores de CMO, desvio-padrão e o fator resultante destas três simulações:

Tabela 4 – CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 2.600,00/MWh

CD=2600								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	67,11	66,46	66,69	65,05	58,78	62,24	58,97	62,56
2013	105,85	226,47	105,76	226,39	70,65	78,59	72,71	88,88
2014	102,66	226,84	101,57	222,09	65,46	68,60	70,00	92,02
2015	102,83	221,05	102,63	217,57	75,46	94,48	77,33	107,41
2016	83,24	156,28	85,48	158,96	68,36	77,23	67,43	79,04

$$Fator_{2600} = 0,13079$$

Tabela 5– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 3.100,00/MWh

CD=3100								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	69,22	68,35	67,85	66,22	60,76	63,67	60,99	64,21
2013	112,26	258,14	110,35	255,82	72,75	82,11	75,97	101,22
2014	109,08	260,53	107,01	254,25	66,36	69,18	71,53	98,26
2015	107,08	250,04	104,79	245,07	76,52	97,96	79,25	116,40
2016	85,17	168,86	85,55	169,04	69,00	78,34	68,10	80,50

$$Fator_{3100} = 0,07648$$

Tabela 6– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 3.600,00/MWh

CD=3600								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	71,34	69,86	70,14	68,02	62,23	64,94	62,58	65,46
2013	118,52	288,02	116,53	284,12	73,65	83,29	76,59	100,75
2014	111,80	281,90	111,22	277,82	66,91	69,96	71,77	97,22
2015	111,23	278,27	113,83	276,12	77,11	100,92	80,53	125,13
2016	86,21	178,92	95,48	194,55	69,39	79,94	68,60	82,13

$$Fator_{3600} = 0,09918$$

Comparando os três fatores resultantes após a aplicação do procedimento descrito no item 2.4, eliminou-se o caso CD=2.600,00 (maior fator entre os três). Para a obtenção do novo custo de déficit do caso a ser simulado e seu fator comparado aos dois remanescentes, utilizou-se o procedimento descrito no item 2.5, resultando na escolha do CD= 3.350,00. A Tabela 7 apresenta os valores de CMO, desvio-padrão e o fator para o caso:

Tabela 7– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$3.350,00/MWh

CD=3350								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	70,34	69,05	70,37	68,89	61,33	64,14	61,60	64,57
2013	115,45	273,93	114,00	270,08	72,83	81,19	75,63	95,46
2014	110,07	271,04	111,24	267,27	66,79	70,01	72,33	99,56
2015	109,73	264,73	111,51	262,13	76,67	99,59	79,86	122,10
2016	85,91	173,70	91,95	183,25	69,39	78,96	68,48	81,12

$$Fator_{3350} = 0,09208$$

Após nova comparação entre os três fatores, eliminou-se o maior ($Fator_{3600}$) e a escolha do novo valor de custo de déficit CD=3.225,00. Para tratar de um resultado não múltiplo inteiro de 50, foram comparados os fatores dos casos com custo de déficit múltiplos inteiros de 50 imediatamente abaixo e acima, ou seja, CD=3.200,00 e CD=3.250,00. Os valores de CMO, desvio-padrão e o fator para os casos estão representados pelas Tabela 8 e Tabela 9. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 8- CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 3.200,00/MWh

CD=3200								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	69,72	69,68	69,19	67,92	60,89	64,30	61,16	64,86
2013	113,37	262,36	113,60	261,23	72,99	82,08	76,07	99,65
2014	108,90	263,09	108,68	258,99	66,30	69,38	71,49	97,52
2015	108,06	255,55	107,71	250,49	76,01	94,77	78,69	113,60
2016	85,71	171,81	90,07	179,44	68,88	78,27	68,01	80,12

$$Fator_{3200} = 0,08326$$

Tabela 9- CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 3.250,00/MWh

CD=3250								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	69,95	68,34	69,08	67,46	61,01	63,60	61,25	64,02
2013	114,00	266,89	112,93	263,96	73,26	82,56	76,30	101,10
2014	109,22	265,72	109,31	261,43	66,65	69,95	72,12	101,05
2015	108,61	259,19	109,22	256,61	76,49	100,06	79,34	121,69
2016	85,65	171,29	92,67	180,85	69,04	77,93	68,16	79,75

$$Fator_{3250} = 0,08380$$

Dos valores de custo de déficit, elimina-se o CD= 3.250,00 e CD= 3.350,00, restando CD= 3.200,00 e CD= 3.100,00. Assim, a próxima iteração avaliaria o valor de 3.150,00.

Tabela 10- CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$ 3.150,00/MWh

CD=3150								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2012	69,35	68,67	68,69	67,87	60,52	62,89	60,77	63,46
2013	113,11	263,41	111,45	259,83	72,73	81,76	75,89	100,15
2014	108,29	259,59	108,06	254,00	66,89	69,83	71,72	96,76
2015	107,62	251,25	109,72	249,41	76,23	97,42	78,61	115,54
2016	85,41	169,47	91,90	176,62	68,86	78,43	67,98	80,58

$$Fator_{3150} = 0,08372$$

Comparando novamente os três fatores dos custos, o CD=3.100,00 continua apresentando o menor, sendo então este o escolhido no processo iterativo.

Referências

ANEEL, Resolução Homologatória nº 1.099, de 14 de dezembro de 2010.

MME-SPE/EPE – Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético / Empresa de Pesquisa Energética, ATUALIZAÇÃO DO VALOR PARA PATAMAR ÚNICO DE CUSTO DE DÉFICIT - EPE-DEE-RE-021 /2011-r0, de 12 de abril de 2011.