

ATUALIZAÇÃO DO VALOR PARA PATAMAR ÚNICO DE CUSTO DE DÉFICIT - 2011



Empresa de Pesquisa Energética

Ministério de
Minas e Energia





GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

ATUALIZAÇÃO DO VALOR PARA PATAMAR ÚNICO DE CUSTO DE DÉFICIT – 2011

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Edison Lobão

Secretário Executivo

Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento

Energético

Altino Ventura Filho

Diretor do Departamento de Planejamento

Energético

Gilberto Hollauer



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

Amílcar 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

Coordenação Geral

Mauricio Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva

Oduvaldo Barroso da Silva

Equipe Técnica

Danielle Bueno de Andrade
Fernanda Fidelis Paschoalino
Hermes Trigo Dias da Silva
Marília Ribeiro Spera
Renato Haddad Simões Machado

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

Nº EPE-DEE-RE-021 / 2011-r0

Data: 12 de abril de 2011

HISTÓRICO DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição
0	12/04/2011	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 1.099, de 14 de dezembro de 2010. O valor do patamar único de custo de déficit será utilizado nos estudos de planejamento energético de 2011.

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 2011, 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\$ 2.950,00/MWh (dois mil novecentos e cinquenta reais por megawatt-hora).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	7
2.1. Considerações Iniciais	7
2.2. Caracterização dos Casos.....	7
2.3. Caso de Referência (Caso Base).....	8
2.4. Mínima Média de Variações Relativas.....	9
2.5. Seleção Iterativa dos Casos	10
2.6. Memorial de Cálculo.....	11
3. CONCLUSÃO.....	12
4. ANEXOS.....	14
ANEXO 1 – RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº1.099/2010	14
ANEXO 2 – PROCEDIMENTOS PARA AJUSTE DO DECK DO PMO	16
ANEXO 3 – RESULTADOS DOS CÁLCULOS	18
5. REFERÊNCIAS	21

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, contemplam um horizonte maior (10 anos) e, neste horizonte, 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 equivalha aos quatro patamares de custo de déficit utilizados pelo ONS no Programa Mensal de Operação – PMO.

Ao final de 2010, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL – atualizou os valores dos quatro patamares de custo de déficit a partir da Resolução nº 1.099/2010, 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 1.099/2010

Patamar de Redução de Carga - RC	Custo de Déficit [R\$/MWh]
0% < RC ≤5%	1.142,80
5% < RC ≤10%	2.465,40
10% < RC ≤20%	5.152,46
RC>20%	5.845,54

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 2011. Foram executadas uma rodada 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, foram tão próximos quanto possível aos valores de CMO do caso de referência, foi definido como a melhor estimativa.

2.1. Considerações Iniciais

Para a rodada 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 2010, foi de 2900,00 R\$/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 por subsistema, um caso foi caracterizado por possuir 20 médias e 20 desvios-padrão, um para cada ano e cada subsistema.

2.3. Caso de Referência (Caso Base)

O Caso de Referência é resultado da rodada do deck original com quatro patamares de custo de déficit. O custo de déficit para um 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 2011, preparado pelo ONS, com 4 patamares de custo de déficit e 3 patamares de carga. Na Tabela 2 são apresentados os 20 valores de CMO e desvio-padrão para os anos de 2011 a 2015, para os quatro subsistemas, deste estudo de referência.

Tabela 2– CMO 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
2011	111,05	150,41	114,43	151,70	110,59	146,90	110,06	149,05
2012	104,45	254,21	103,45	250,31	79,46	136,41	85,57	167,15
2013	84,51	205,19	83,61	203,68	62,65	60,47	69,93	107,18
2014	105,68	207,30	104,29	203,15	82,78	71,99	94,78	137,45
2015	113,69	188,27	113,35	188,88	92,35	76,13	104,81	147,19

Os CMO e desvios-padrão do caso de referência estão também apresentados nos Gráfico 1 e Gráfico 2 em forma de gráfico de barras.

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

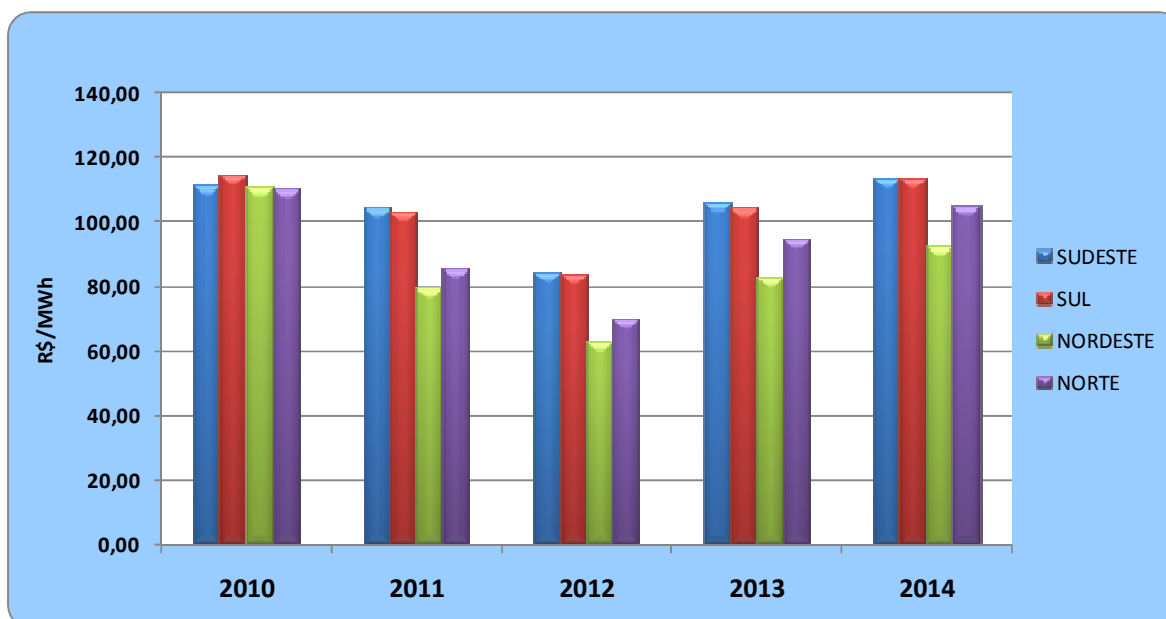
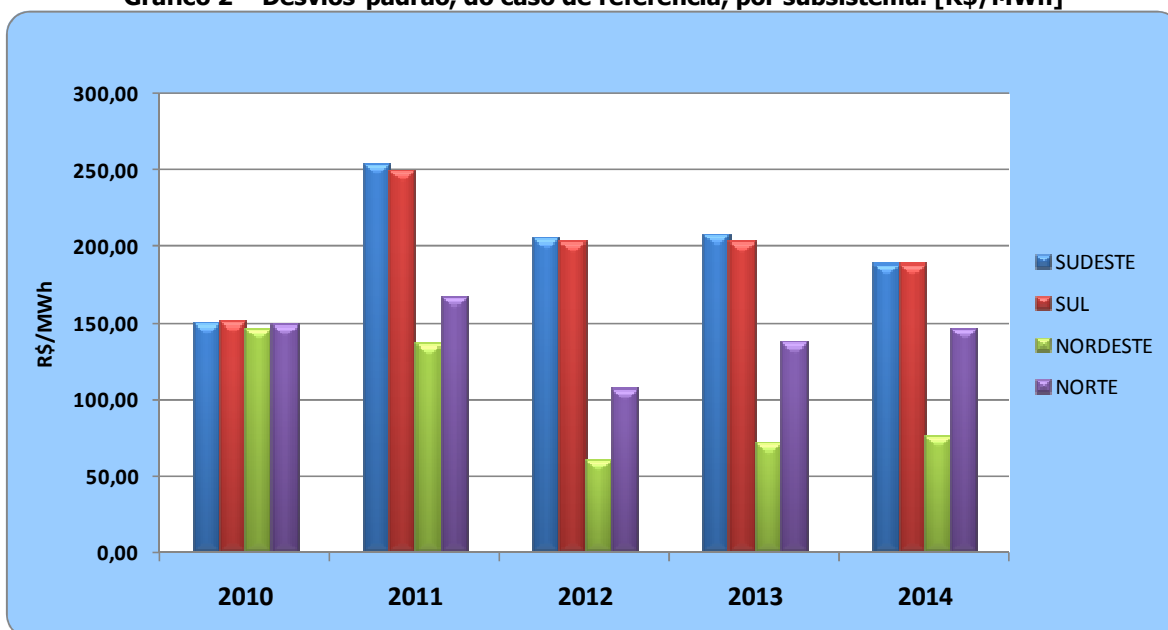


Gráfico 2 – Desvios-padrão, do caso de referência, por subsistema. [R\$/MWh]



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 da expressão abaixo, denominado de fator do caso, representa este critério:

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

Onde: $x \rightarrow$ Número do caso;

$i \rightarrow$ Número do termo;

$\overline{CMO}_{i,x} \rightarrow$ 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 semelhantes ao caso de referência ele será.

2.5. Seleção Iterativa dos Casos

Inicialmente a seleção dos casos a serem rodados é baseada na comparação entre uma estimativa inicial de custo de déficit e outros dois valores que serão resultado da estimativa inicial, um acrescido e outro decrescido em R\$500,00/MWh (quinhentos reais por megawatt-hora). Esta estimativa inicial foi obtida através da atualização do valor vigente do custo de déficit para um patamar único pela variação do IGP-DI de novembro de 2009 a novembro de 2010². Devem ser processados o caso de referência e os dois casos alterados com os valores de um patamar único calculados neste procedimento.

A cada trio de casos rodados deve-se calcular o fator de cada um e compará-los, eliminando o caso de maior fator. No caso de quatro valores, após a comparação, os dois maiores devem ser eliminados. Um novo valor de custo de déficit deve ser definido, seu caso processado e deve ser feita uma nova comparação com os valores anteriores, onde, mais uma vez, o de maior fator será desconsiderado. Essa seleção ocorrerá até que a diferença entre os dois valores restantes seja igual a R\$50,00. Quando isso acontecer, o custo de déficit escolhido será o do caso de menor fator entre os dois restantes.

Este procedimento é descrito abaixo:

$Valor_C \rightarrow$ Valor do custo de déficit do caso a ser rodado.

$$V_M = \left| \frac{Valor_A - Valor_B}{2} \right|$$

$$Valor_X = \text{Mín}(Valor_A, Valor_B) + V_M$$

$$\text{Se } \frac{Valor_X}{50} \in I \rightarrow Valor_C = Valor_X$$

* Comparação entre $Valor_A, Valor_B$ e $Valor_C$ eliminando o caso de maior fator.

$$\text{Se } \frac{Valor_X}{50} \notin I \rightarrow Valor_C = Valor_X + V_M - 25 \text{ e } Valor_D = Valor_X + V_M + 25$$

* Comparação entre $Valor_A, Valor_B, Valor_C$ e $Valor_D$, eliminando os 2 casos de maior fator.

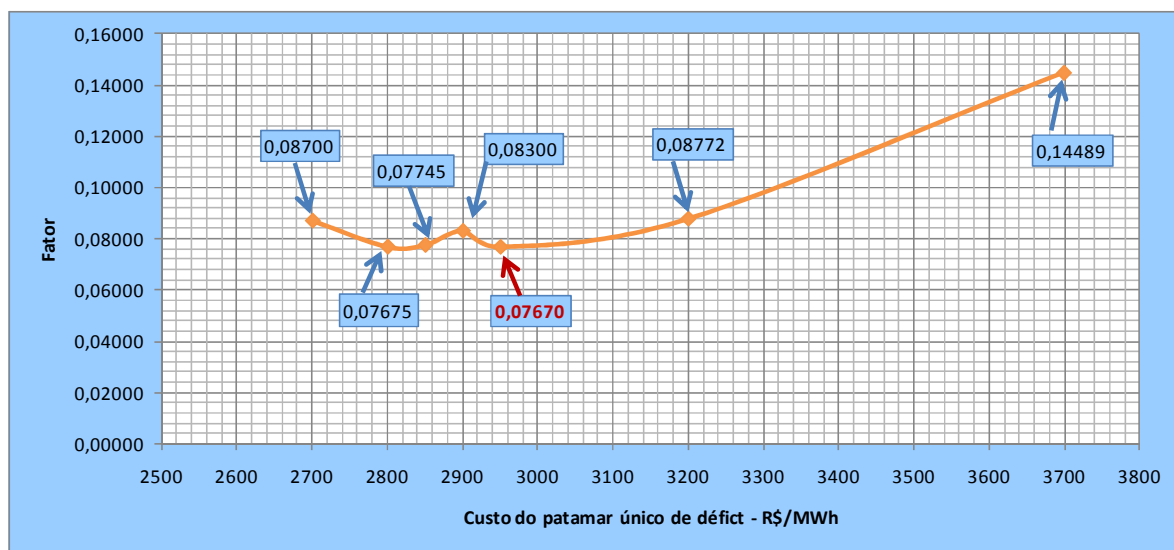
² Este índice é o mesmo que o considerado pela ANEEL na atualização do Custo do Déficit em patamares. Neste período, a variação do IGPDI foi de 10,762%.

2.6. Memorial de Cálculo

A estimativa inicial de R\$3.200,00/MWh foi obtida através da atualização do valor vigente de R\$2.900,00/MWh pela variação do IGP-DI de novembro de 2009 a novembro de 2010.

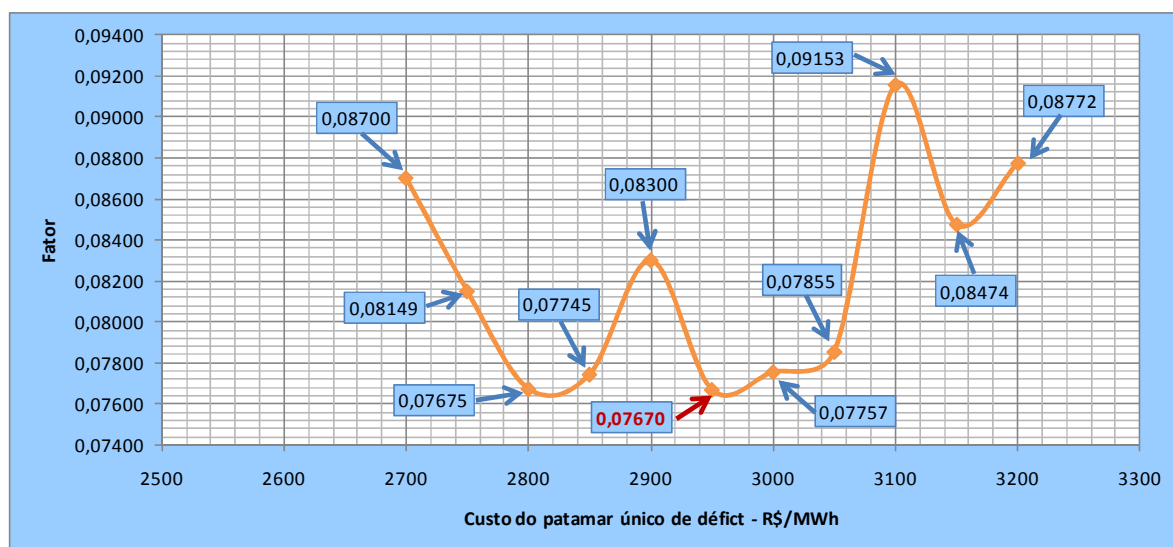
O processo de busca do custo de déficit em patamar único, detalhado no ANEXO 3, pode ser visualizado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Processo Iterativo para Determinação em Patamar Único



Para confirmar a definição do valor escolhido como o que apresentou o menor fator, foram rodados 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\$2.950,00/MWh representa o mínimo global para esses valores, conforme apresenta o Gráfico 4.

Gráfico 4 - 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\$2.950,00/MWh foi a melhor estimativa para o custo de déficit de acordo com o critério de menor média de variações relativas. A Tabela 3 e os Gráfico 5 e Gráfico 6, apresentam uma comparação entre os dados de CMO originais e os obtidos a partir do valor de patamar único de custo de déficit escolhido.

Tabela 3 – Diferença entre os CMO médios do Caso de Referência(4 Patamares de Déficit) e do Caso com custo de déficit de R\$2.950,00/MWh

[CD=2950] - [Caso de Referência] (R\$/MWh)				
ANO	SE/CO	S	N	NE
2011	2,71	-2,04	2,61	2,88
2012	-0,98	-1,29	3,80	3,09
2013	1,02	2,14	1,71	3,67
2014	2,10	2,04	1,44	2,42
2015	2,98	4,83	1,15	2,11

Gráfico 5 - Diferença percentual dos CMO entre o caso com o valor de custo de déficit de R\$2.950,00/R\$/MWh e o caso de referência.

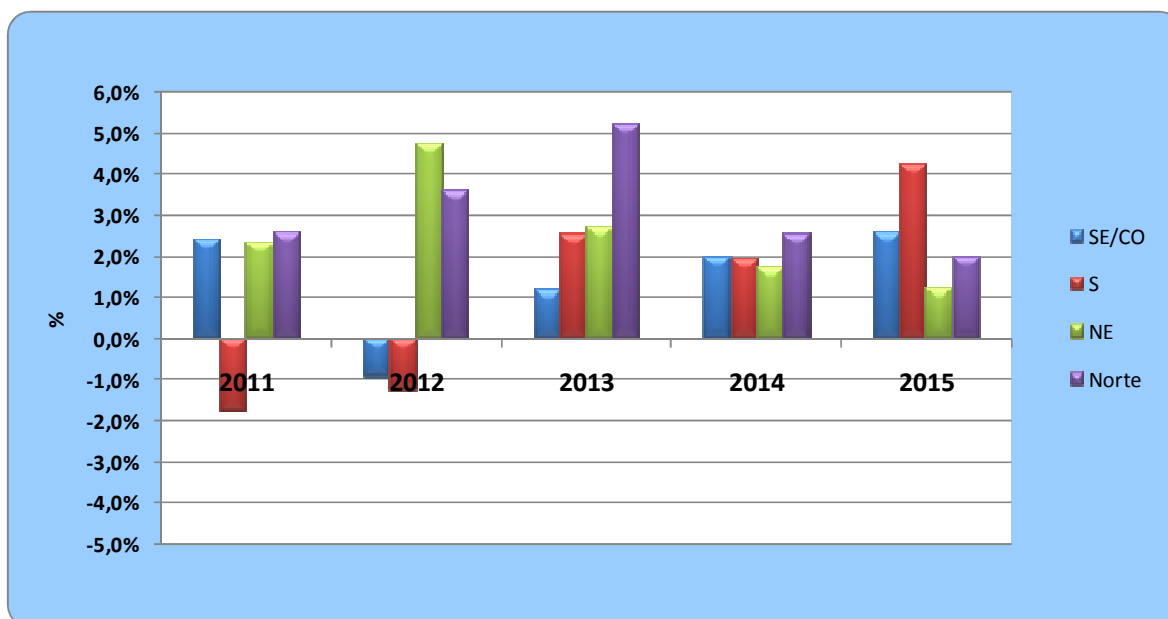
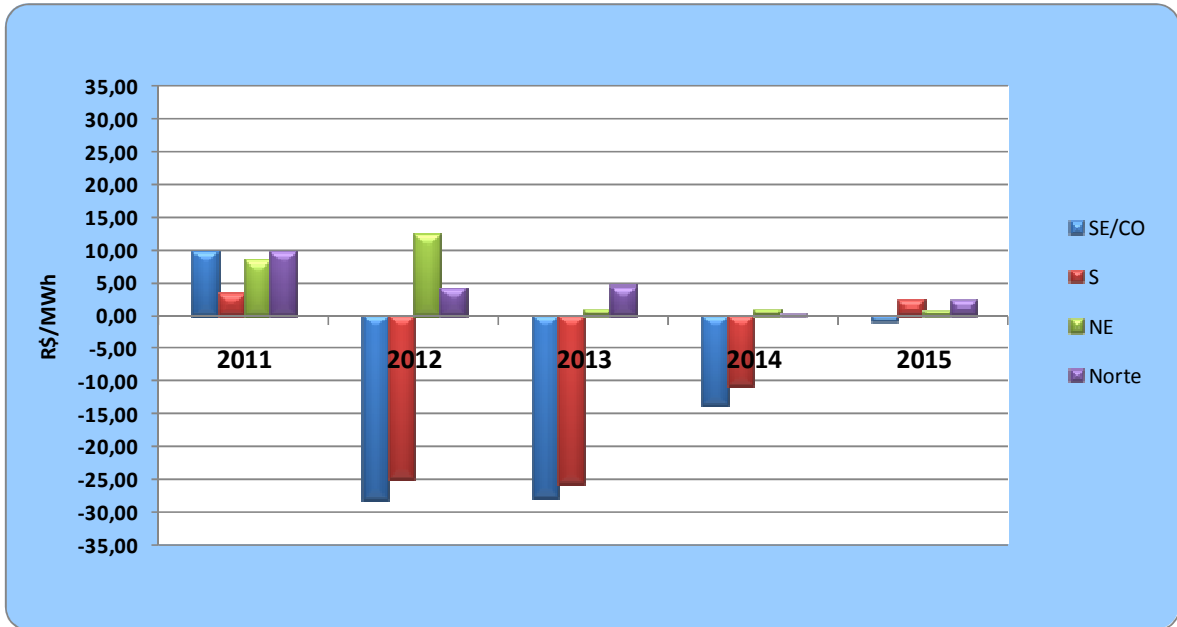


Gráfico 6 - Diferença, em R\$/MWh, dos desvios-padrão entre o caso com o valor de custo de déficit de R\$2.950,00 e o caso de referência.



4. Anexos

Anexo 1 – Resolução Homologatória N°1.099/2010

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL
RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA N° 1.099, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2010

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 2011.

Relatório e Voto

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 artigo 1º, § 4º, da Lei n. 10.848, de 15 de março de 2004, no artigo 13, inciso III, do Decreto n. 2.655, de 2 de julho de 1998, no artigo 57 do Decreto n. 5.163, de 30 de julho de 2004, com base no artigo 6º da Resolução da Câmara de Gestão da Crise de Energia – GCE n. 109, de 24 de janeiro de 2002, nas Resoluções ANEEL n. 392, de 15 de dezembro de 2009, n. 682, de 23 de dezembro de 2003, n. 922 e 923, de 15 de dezembro de 2009, na Convenção de Comercialização de Energia Elétrica, instituída pela Resolução Normativa ANEEL n. 109, de 26 de outubro de 2004, atualizada pela Resolução Normativa ANEEL n. 348, de 13 de janeiro de 2009, e o que consta do Processo nº48500.002515/2003-29, resolve:

Art. 1º Homologar a Curva do Custo do Déficit de energia elétrica e os limites mínimo (PLD_mín) e máximo (PLD_máx) 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_mín e o PLD_máx terão validade entre a primeira e a última semana operativa de preços de 2011, 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 2011.

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 22.12.2010, seção 1, p. 130, v. 147, n. 244

ANEXO À RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA N^o1.099, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2010.

Curva do Custo do Déficit de energia elétrica

Patamares (% de Redução de Carga – RC)	Custo do Déficit (R\$/MWh)
$0\% < RC \leq 5\%$	1.142,80
$5\% < RC \leq 10\%$	2.465,40
$10\% < RC \leq 20\%$	5.152,46
$RC > 20\%$	5.845,54

Limites mínimo e máximo do preço de liquidação de diferenças

(R\$/MWh)	
PLD_min	12,08
PLD_max	689,18

Anexo 2 – Procedimentos para ajuste do deck do PMO

O ajuste do deck original contempla alterações nos arquivos de entrada do Newave SISTEMA.DAT e PENALID.DAT, conforme indicado abaixo. A Figura1 reproduz o arquivo SISTEMA.DAT do estudo de referência.

Conforme mostrado na Figura 2, deve-se alterar no arquivo SISTEMA.DAT o número de patamares de déficit para "1", no quarto registro. Além disso, é preciso informar o valor do déficit do caso a ser rodado ("####.##") e inserir a profundidade do corte de carga (em p.u.) nos registros 8 a 11 ("1.000"), como indicado.

Figura1 – Campos a serem alterados no arquivo original

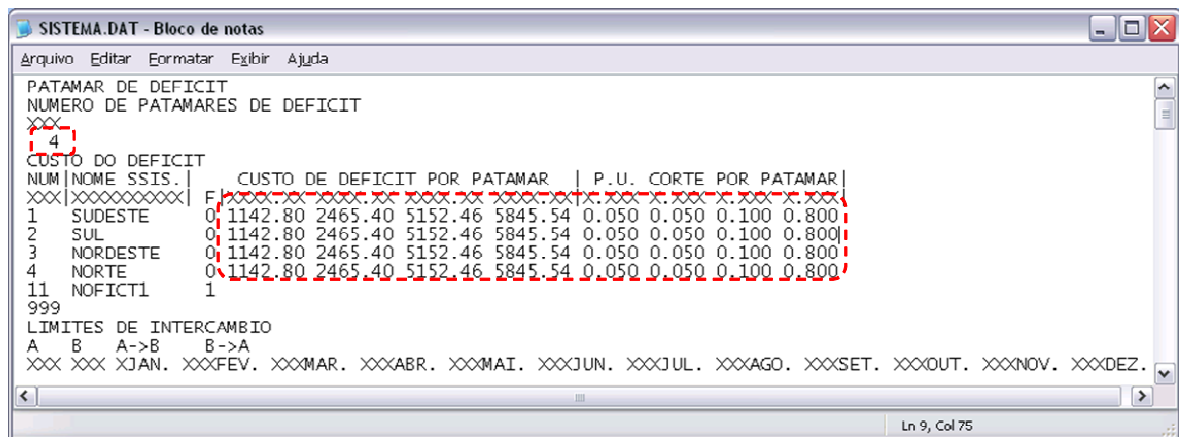
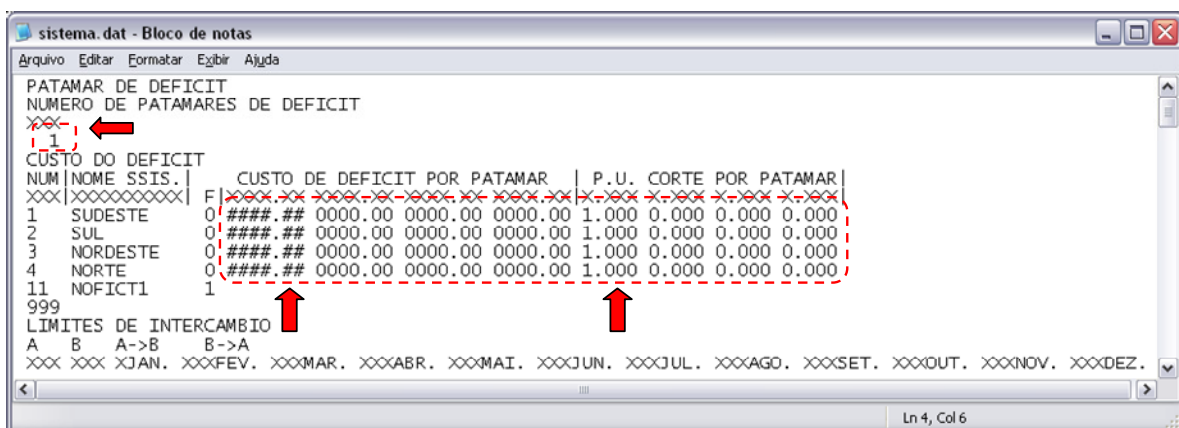
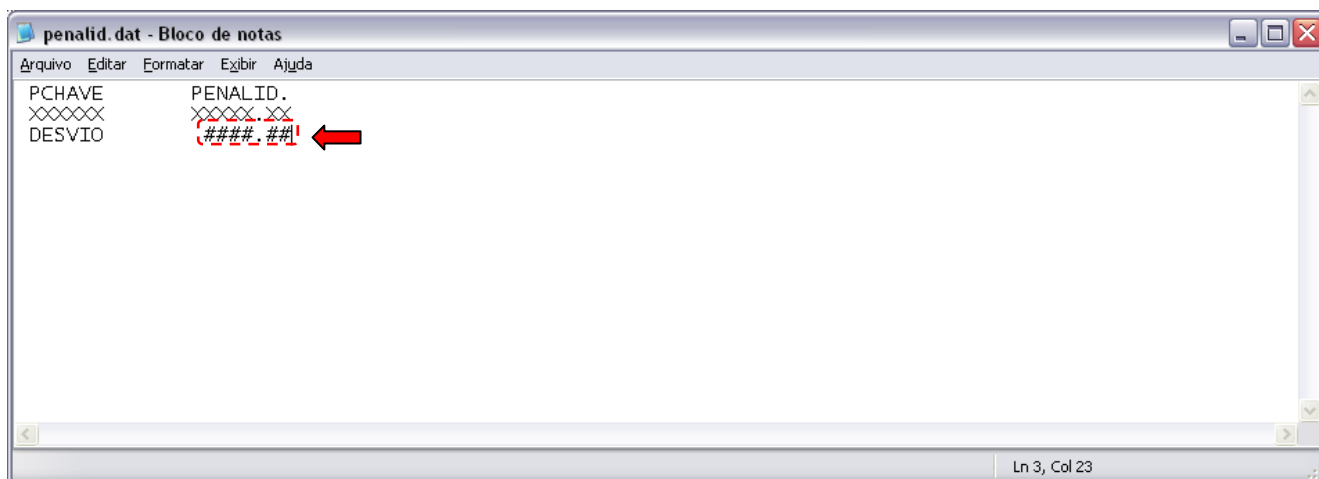


Figura2 – Campos alterados no SISTEMA.DAT



Conforme a Figura 3, deve-se substituir "####.##" do arquivo PENALID.DAT pelo valor do custo de déficit do caso a ser rodado acrescido de 0,1% de seu valor.

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 rodados: 2.700,00, 3.200,00 e 3.700,00 R\$/MWh.

As Tabela 4 Tabela 5 Tabela 6 apresentam os valores de CMO, desvio-padrão e o fator para os três casos rodados:

Tabela 4 – CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$2.700,00 [R\$/MWh]

CD=2700								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	113,80	158,06	113,30	154,49	112,96	153,33	112,52	156,39
2012	101,54	218,44	100,25	217,97	82,30	145,81	87,09	165,68
2013	82,61	162,70	81,09	161,25	63,33	60,93	71,83	105,11
2014	104,95	180,35	105,11	179,90	83,09	72,57	94,97	131,24
2015	114,23	175,08	118,12	183,76	93,15	77,02	106,48	146,02

$$Fator_{2700} = 0,08700$$

Tabela 5– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$3.200,00 [R\$/MWh]

CD=3200								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	114,62	162,83	116,50	160,95	113,28	157,90	113,77	162,91
2012	105,35	238,42	104,69	237,67	84,66	155,83	90,84	181,38
2013	86,05	184,83	85,09	183,70	63,95	61,62	72,92	112,00
2014	108,42	201,52	108,11	200,55	84,08	73,34	97,36	141,45
2015	117,33	191,49	119,23	195,63	93,91	77,70	109,04	158,60

$$Fator_{3200} = 0,08772$$

Tabela 6– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$3.700,00 [R\$/MWh]

CD=3700								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	116,24	168,65	116,65	164,94	115,38	163,95	115,79	169,31
2012	109,79	260,35	109,09	259,86	85,98	162,37	92,31	189,90
2013	89,93	206,74	89,75	205,91	64,64	62,33	74,86	121,10
2014	111,40	221,06	113,29	222,15	84,92	75,18	99,84	155,52
2015	119,96	207,03	125,95	214,54	94,19	77,97	110,17	169,16

$$Fator_{3700} = 0,14489$$

Comparando os três fatores resultantes após a aplicação do procedimento descrito no item 2.4, eliminou-se o caso CD= 3.700,00 (maior fator entre os três). Para a obtenção do novo custo de déficit do caso a ser rodado e seu fator comparado aos dois remanescentes, utilizou-se o procedimento descrito no item 2.5, resultando na escolha do CD= 2.950,00. 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\$2.950,00 [R\$/MWh]

CD=2950								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	113,76	160,24	112,39	155,03	113,20	155,41	112,94	158,74
2012	103,47	226,08	102,16	225,51	83,26	148,74	88,66	171,37
2013	85,53	177,50	85,75	178,06	64,36	61,53	73,60	111,57
2014	107,78	193,59	106,33	192,34	84,22	73,01	97,20	137,62
2015	116,67	187,18	118,18	191,25	93,50	77,00	106,92	149,50

$$Fator_{2950} = 0,07670$$

Após nova comparação entre os três fatores, eliminou-se o maior (Fator₃₂₀₀) e a escolha do novo valor de custo de déficit igual a 2.825,00. Para tratar de um resultado não múltiplo inteiro de 50, também foram comparados os fatores dos casos com custo de déficit múltiplos inteiros de 50 imediatamente abaixo e acima de 2.825,00, ou seja, 2.800,00 e 2.850,00. As Tabelas 8 e 9 apresentam os valores de CMO, desvio-padrão e o fator para os casos:

Tabela 8– CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$2.800 [R\$/MWh]

CD=2800								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	112,95	157,78	114,70	156,80	112,58	153,82	112,40	157,16
2012	102,29	222,84	101,57	222,80	82,52	146,69	87,50	167,81
2013	83,17	167,09	83,56	167,81	63,44	61,20	71,90	106,29
2014	105,16	184,92	108,91	188,66	83,20	72,58	95,18	131,85
2015	115,09	181,93	117,32	186,23	92,95	77,08	106,46	150,67

$$Fator_{2800} = 0,07675$$

Tabela 9- CMO, desvios-padrão e fator do caso CD=R\$2.850 [R\$/MWh]

CD=2850								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	113,50	159,24	114,85	156,18	113,05	154,41	112,87	158,17
2012	102,76	222,92	101,85	222,94	82,67	149,00	87,68	169,48
2013	84,01	170,20	83,02	168,72	63,45	60,95	72,09	107,19
2014	106,63	188,49	105,47	186,67	83,65	72,76	96,16	135,83
2015	116,08	185,86	119,77	193,46	93,47	77,02	107,50	151,43

$$Fator_{2850} = 0,07745$$

Dos 4 valores de custo de déficit, elimina-se o CD= 2.700,00 e CD= 2.850,00, restando CD= 2.800,00 e CD= 2.950,00. Assim, a próxima iteração avaliaria o valor de 2.875,00 que não é múltiplo de 50. Portanto os novos valores sujeitos à análise são os múltiplos de 50 imediatamente superior e inferior a 2.875,00, ou seja, 2.850,00 e 2.900,00. Como o primeiro já foi descartado por possuir um fator superior ao limite atual, obtém-se apenas o valor CD= 2.900,00. A Tabela 10 apresenta o valor de CMO, desvio-padrão e o fator para este caso:

Tabela 10 - CMO e desvios-padrão e fator do caso CD=R\$2.900 [R\$/MWh]

CD=2900								
ANO	Subsistema 1		Subsistema 2		Subsistema 3		Subsistema 4	
	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO	MÉDIA	D.PADRÃO
2011	114,45	163,01	114,40	157,41	113,84	158,35	113,78	161,77
2012	103,41	225,54	102,21	225,42	83,61	150,67	88,91	171,98
2013	84,83	174,02	83,77	173,51	63,51	61,10	72,21	107,76
2014	107,01	191,71	105,84	189,31	83,87	73,11	96,22	134,52
2015	115,94	185,15	119,06	190,72	93,55	77,45	108,12	156,04

$$Fator_{2900} = 0,08300$$

Como a diferença entre o custo de déficit dos dois casos analisados é igual a R\$50,00/MWh, o valor de custo de déficit para um patamar escolhido foi o de menor fator, ou seja, R\$2.950,00/MWh.

5. 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-030 /2009-r1, de 25 de junho de 2009.