

# **ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO**

***Garantia Física dos  
Empreendimentos  
Termelétricos  
2º Leilão A-5/2013***



Empresa de Pesquisa Energética

**Ministério de  
Minas e Energia**







**GOVERNO FEDERAL**  
**MINAMINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**Ministério de Minas e Energia**

**Ministro**  
Édison Lobão

**Secretário Executivo**  
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**  
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 Econômicos e Energéticos**  
Amílcar Gonçalves Guerreiro

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**  
José Carlos de Miranda Farias

**Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis**  
Elson Ronaldo Nunes

**Diretor de Gestão Corporativa**  
Alvaro Henrique Matias Pereira

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

# ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

*Garantia Física dos  
Empreendimentos  
Termelétricos  
2º Leilão A-5/2013*

**Coordenação Geral e Executiva**  
Maurício Tiomno Tolmasquim  
José Carlos de Miranda Farias

**Coordenação Executiva**  
Oduvaldo Barroso da Silva

**Equipe Técnica**  
Angela Regina Livino de Carvalho  
Hermes Trigo Dias da Silva  
Patricia Costa Gonzalez de Nunes

**Nº EPE-DEE-RE-143/2013-r0**  
Data: 25 de novembro de 2013

## Histórico de Revisões

<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>
0	25/11/2013	Publicação Original

## Índice

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	6
<b>1. Introdução</b> .....	7
<b>2. Garantia Física de Biomassa não Despachada Centralizadamente</b> .....	8
<b>3. Garantia Física das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico (Gás, Carvão e Biomassa com CVU maior que zero)</b> .....	10
<b>3.1. Metodologia de Cálculo</b> .....	10
<b>3.2. Critérios e Premissas</b> .....	11
<b>3.3. Cálculo de Garantia Física das Usinas Despachadas por Mérito Econômico</b> .....	16
<b>4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas</b> .....	17
<i>Anexo 1 – Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013</i> .....	19
<i>Anexo 2 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MW médio, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013</i> ..	20
<i>Anexo 3 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MWh, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013</i> ..	21
<i>Anexo 4 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas Despachadas por Mérito Econômico – 2º Leilão A-5/2013</i> .....	22

## APRESENTAÇÃO

A presente Nota Técnica registra os estudos e cálculos efetuados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE, em conformidade com a regulamentação vigente, para o cálculo das garantias físicas dos empreendimentos termelétricos, cadastrados e em processo de habilitação técnica para participar do 2º Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração (LEN) A-5 de 2013.

A Portaria MME nº 234, de 9 de julho de 2013, alterada pela Portaria MME nº 300, de 10 de setembro de 2013, pela Portaria MME nº 343, de 03 de outubro de 2013, pela Portaria MME nº 355, de 11 de outubro de 2013 e pela Portaria MME nº 387, de 30 de outubro de 2013, prevê que a ANEEL deverá promover, direta ou indiretamente, o 2º LEN A-5 de 2013 para início de suprimento de energia elétrica a partir de 1º de maio de 2018.

A energia elétrica negociada no 2º Leilão A-5 de 2013 pela contratação de energia gerada por empreendimentos termelétricos será objeto de Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado – CCEAR na modalidade por disponibilidade de energia com prazo de suprimento até 31 de dezembro de 2042.

O 2º LEN A-5 de 2013 será realizado no dia 13 de dezembro de 2013, por meio de plataforma eletrônica na rede mundial de computadores.

**Nesta Nota Técnica foram evidenciados os status da habilitação técnica de cada um dos empreendimentos, tendo como base o dia 25 de novembro de 2013.**

## 1. Introdução

Consoante a Lei nº. 10.848, de 15 de março de 2004, Art. 1º, §7º, “o CNPE propondrá critérios gerais de garantia de suprimento, a serem considerados no cálculo das garantias físicas e em outros respaldos físicos para a contratação de energia elétrica, incluindo importação”. E, segundo o Decreto nº 5.163 de 30 de junho de 2004, Art. 4º, §2º, “O MME, mediante critérios de garantia de suprimento propostos pelo CNPE, disciplinará a forma de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração, a ser efetuado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, mediante critérios gerais de garantia de suprimento”.

Os cálculos das Garantias Físicas das usinas termelétricas cadastradas e em processo de habilitação para participação do 2º LEN A-5 de 2013 foram efetuados segundo as diretrizes vigentes para cálculo das garantias físicas de novos empreendimentos, definidas pela Portaria MME nº 258 de 28 de julho de 2008.

Ressalta-se que não há necessidade de simulação para usinas a biomassa não despachadas centralizadamente, segundo as diretrizes vigentes para cálculo das garantias físicas de novos empreendimentos, definidas pela referida Portaria MME nº 258/ 2008.

Para este mesmo tipo de empreendimento a biomassa, se identificada necessidade de revisão de montante de garantia física em vigor, utiliza-se a metodologia prevista na Portaria MME nº 484, de 24 de agosto de 2012.

Em relação às termelétricas movidas a biomassa despachadas por ordem de mérito, ou seja, que declararam Custo Variável Unitário - CVU - maior que zero, e às usinas a gás natural ou carvão cadastradas e em processo de habilitação para participação no 2º LEN A-5 de 2013, foram necessárias simulações para obtenção de suas garantias físicas, conforme preconiza a Portaria MME nº 258/2008.

Os valores das garantias físicas e dados utilizados das referidas usinas são apresentados nos Anexos 1 e 4.

## 2. Garantia Física de Biomassa não Despachada Centralizadamente

As usinas movidas a biomassa não despachadas centralizadamente, em particular as usinas a bagaço de cana, apresentam uma disponibilidade de energia associada à safra. Em geral, essa geração está disponível para o sistema em 7 ou 8 meses do ano, sendo que nestes meses a disponibilidade é igual à inflexibilidade, isto é, a geração da usina é compulsória.

As premissas básicas para cálculo da garantia física destes empreendimentos são as seguintes:

- a. as usinas somente podem disponibilizar energia ao SIN durante o período de safra;
- b. sua geração é totalmente inflexível;
- c. seu custo variável unitário (CVU) é considerado igual a ZERO em razão da inflexibilidade total;
- d. a energia para venda ao ACR disponibilizada pela usina durante o período de safra é definida pelo vendedor;
- e. toda a capacidade instalada deve ser informada.

Desta forma, o empreendedor fornece as características físicas de sua usina:

- a. Número de máquinas e potência unitária, para definir a Potência Instalada do empreendimento;
- b. Fator de capacidade máxima – FCmax;
- c. Taxa equivalente de indisponibilidade forçada - TEIF; e
- d. Indisponibilidade programada - IP

De forma similar ao que é feito para os demais empreendimentos termelétricos, utilizam-se estes dados para calcular a Disponibilidade Energética Máxima do empreendimento (em MWmédios), através da fórmula:

$$Disp_{max} = Pot \times FC \max \times (1 - TEIF) \times (1 - IP) \quad (1)$$

onde,

Pot é a potência nominal da usina em MW;

FCmax é o percentual da potência nominal que a usina consegue gerar continuamente no local onde está instalada;

TEIF corresponde ao percentual esperado de indisponibilidade forçada;

IP corresponde ao percentual médio de indisponibilidade programada.

A Disponibilidade de energia para o SIN é definida pelo empreendedor, devendo este informar os valores mensais em MWh, conforme alínea "a" do inciso IV, do subitem 1.2, do Anexo I à Portaria MME nº 258/ 2008, de acordo com a nova redação dada pela Portaria MME nº 342, de 03 de outubro de 2013.

Como a Inflexibilidade da usina, a cada mês, é igual à sua Disponibilidade mensal informada, a Garantia Física do empreendimento será dada por:

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

onde,

GF: garantia física da usina em MWmédios;

Disp<sub>m</sub>: disponibilidade energética mensal da Usina declarada pelo agente gerador, em MWh.

A verificação da entrega na safra da quantidade de energia contratada, definida pelo vendedor, deverá ser feita de acordo com a regulamentação em vigor.

Cabe ressaltar que segundo previsto no Art. 4º da Portaria MME nº 258/2008, a EPE poderá recalcular periodicamente a garantia física dos empreendimentos a biomassa, considerando o percentual da energia efetivamente gerada em relação à disponibilidade de energia declarada, bem como as demais informações fornecidas pelos agentes.

Os valores calculados para as usinas a biomassa não despachadas centralizadamente cadastradas e em processo de habilitação técnica são apresentados nos Anexos 1 a 3.

Apenas para a UTE CNE, movida a bagaço de cana e com status "Não Habilitada", não foi calculada a garantia física dado que não foi apresentada pelo empreendedor a declaração de disponibilidade mensal de energia em MWh, conforme preconizado pela Portaria MME nº 258/2008.

### 3. Garantia Física das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico (Gás, Carvão e Biomassa com CVU maior que zero)

#### 3.1. Metodologia de Cálculo

A garantia física do Sistema Interligado Nacional – SIN pode ser definida a máxima quantidade de energia que este sistema pode suprir a um dado critério de garantia de suprimento. Esta quantidade de energia pode, então, ser rateada entre todos os empreendimentos de geração que constituem o sistema. O valor assim atribuído pelo rateio a cada empreendimento constitui-se em sua garantia física, que é o lastro físico daqueles empreendimentos com vistas à comercialização de energia via contratos.

Resumidamente, a metodologia de cálculo da garantia física dos novos empreendimentos de geração que compõem o SIN em um dado momento (configuração estática de referência), consiste nos passos a seguir descritos:

1) Determinação da *oferta total de garantia física*, correspondente à *garantia física do Sistema Interligado* (Norte/Man/Mac/Belo Monte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul), obtida por simulação estática da operação do sistema hidrotérmico, empregando-se o modelo NEWAVE, em sua versão 18. No processo iterativo de ajuste da oferta total, mantém-se uma proporção fixa entre as ofertas dos subsistemas Sul e Sudeste/C. Oeste, assim como as dos subsistemas Norte/Man/Mac/Belo Monte e Nordeste, havendo, no entanto, uma variação livre da oferta conjunta e da proporção relativa entre estes dois grandes sistemas regionais. O processo é considerado convergido quando, no mínimo, um subsistema de cada sistema regional atende o critério de igualdade entre o CMO e o CME, admitindo-se uma tolerância. Neste processo, nenhum subsistema poderá estar com riscos de déficit superiores ao risco de déficit estabelecido na Resolução CNPE nº1/2004, bem como os CMO de cada subsistema também devem ser inferiores ou iguais ao CME.

2) Rateio da garantia física do SIN, ou oferta total (igual ao somatório das cargas críticas resultantes para os quatro subsistemas), em dois grandes blocos de energia, *oferta hidráulica* – EH e *oferta térmica* – ET, que são obtidos multiplicando-se a oferta total por um Fator Hidro – FH e um Fator Térmico – FT. Estes fatores correspondem à participação relativa das gerações hidráulica e térmica na geração total. Tais fatores são calculados com base em uma ponderação pelo *custo marginal de operação* – CMO das gerações hidráulicas – GH e térmicas – GT, que são obtidas na simulação com o modelo NEWAVE, utilizando-se configuração estática, horizonte de 5 anos e 2000 séries sintéticas de energias afluentes.

3) Rateio da oferta hidráulica do conjunto das usinas hidrelétricas da configuração, ou oferta

hidráulica – EH, proporcional às energias firmes das usinas hidráulicas, obtidas com auxílio do modelo MSUI, por simulação a usinas individualizadas do sistema integrado puramente hidrelétrico. Utilizam-se, para tanto, séries de vazões históricas e toma-se como referência o período crítico do Sistema Interligado, sendo o resultado do rateio limitado ao valor da disponibilidade máxima de geração contínua da usina.

4) Rateio da oferta térmica do conjunto das usinas termelétricas da configuração, por usina termelétrica, sendo o resultado do rateio limitado ao valor da disponibilidade máxima de geração contínua da usina, sendo este excedente distribuído entre as demais térmicas da configuração, na proporção de suas garantias físicas, calculadas no passo anterior. No caso de usinas termelétricas, esta garantia física está condicionada, ainda, à apresentação de contrato firme de suprimento de combustível, objetivando garantir efetivamente o *lastro físico* dos empreendimentos de geração, com vistas à comercialização de energia via contratos.

Cabe ressaltar que segundo previsto na Portaria MME Nº 258/2008, a garantia física é determinada na barra de saída do gerador, não sendo considerados nesses montantes os consumos internos das usinas termelétricas despachadas centralizadamente, nem as perdas elétricas (na rede básica e até o centro de gravidade do submercado no qual a usina esteja localizada).

### 3.2. Critérios e Premissas

Os itens a seguir apresentam os modelos, os critérios e as premissas considerados no Caso Base para o 2º LEN A-5 de 2013.

- Modelos Utilizados:
  - NEWAVE - Versão 18
  - MSUI - Versão 3.2
- Configuração hidrotérmica estática com 5 anos de simulação, 10 anos de período estático inicial e 5 anos de período estático final.
- Parâmetros do NEWAVE:
  - Mínimo de 1 e máximo de 45 iterações, 200 simulações *forward* e 20 aberturas
  - Curva de aversão a risco: não considerada;

- Racionamento preventivo: considerado;
  - Tendência hidrológica: não considerada;
  - Acoplamento hidráulico entre os subsistemas: não considerado;
  - Valor percentual de  $Z_{sup}$  a ser subtraído de  $L_{inf}$  para o critério de parada estatístico: 10%;
  - Valor máximo percentual para delta de  $Z_{inf}$  no critério de parada não estatístico: 0,2%;
  - Número de deltas de  $Z_{inf}$  consecutivos a serem considerados no critério não estatístico: 3;
  - CVaR com alfa 50% e lambda 25% constantes no tempo
- Proporcionalidade da carga: adotada a proporcionalidade do ano 2018 do Plano Decenal de Expansão de Energia 2021, já incorporada a carga prevista para os trechos isolados dos estados do Acre e Rondônia, que na data em questão já estarão interligados ao SIN. Foi mantida a premissa de ajuste dos sistemas dois a dois, quais sejam: Sudeste/Acre/Rondônia/C.Oeste e Sul - Nordeste e Norte/Macapá/Manaus/Belo Monte. A proporcionalidade entre os mercados é apresentada a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2018

MERCADO DE REFERÊNCIA 2018 - PDE 2021			
SE/CO/RO	S	NE	N
48.916	12.564	11.472	7.138
<b>79,6%</b>	<b>20,4%</b>	<b>61,6%</b>	<b>38,4%</b>
SSE		NNE	
61.480	<b>76,8%</b>	18.610	<b>23,2%</b>
BRASIL			
<b>80.090</b>			

- Critério de Garantia de Atendimento à Carga: CMO igual ao CME<sup>1</sup>, em pelo menos um dos subsistemas das regiões SE/CO/AC/RO-S e N/Mac/Man/BM-NE, limitado o risco de déficit em 5%, conforme critério de cálculo de garantia física vigente.
- O Custo Marginal da Expansão – CME: estimado em 102 R\$/MWh, o mesmo utilizado no Plano Decenal de Expansão de Energia 2021, aprovado em março de 2013. Este valor foi calculado conforme metodologia presente na NT EPE-DEE-RE-091/2011-r0, considerando os preços dos leilões referenciados a julho/2011.

<sup>1</sup> Admitida uma tolerância de aproximadamente 2%, neste caso, igual a 2 R\$/MWh.

- Taxa de Desconto: 8% ao ano, conforme estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2021.
- Função Custo do Déficit de Energia: Atualizado o valor para R\$ 3.100,00/MWh, de acordo com a metodologia prevista na Nota Técnica "Atualização do valor para patamar único de Custo de Déficit – 2013" (EPE-DEE-RE-007 /2013-r0), de 18 de janeiro de 2013.
- Penalidade por não atendimento ao desvio de água para outros usos: Penalidade associada à violação da restrição = R\$ 3.103,20/MWh, de acordo com a Portaria MME Nº 258 de 28 de julho de 2008.
- Penalidade por não atendimento à restrição de vazão mínima: 3101,00 R\$/MWh, mesmo valor adotado no Plano da Operação Energética 2013/2017 – PEN 2013, do ONS.
- Manutenção: Não foi considerada manutenção explícita, e, sim, índices de indisponibilidade forçada - TEIF e indisponibilidade programada - IP. Para as usinas hidrelétricas constantes da configuração, foram considerados os seguintes índices recomendados pelo BRACIER:

**Tabela 2 – Valores de TEIF e IP recomendados pelo Bracier**

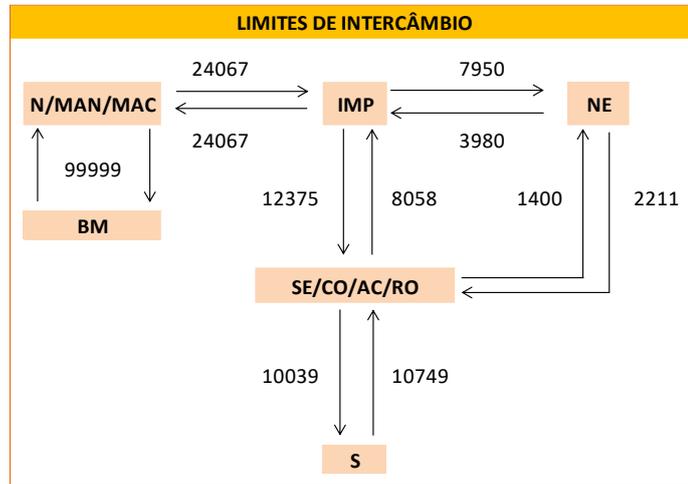
Potência (MW)	TEIF (p.u.)	IP (p.u.)
10 – 29	0,02333	0,06861
30 – 59	0,01672	0,05403
60 – 199	0,02533	0,08091
200 – 499	0,02917	0,12122

O valor de potência referido na tabela do BRACIER corresponde à potência unitária da UHE, desta forma, usinas que apresentam mais de um conjunto de máquinas com potências unitárias em diferentes faixas da tabela acima, utilizou-se a média dos índices ponderada pela potência total de cada conjunto. Para a UHE Itaipu foi adotado o valor de IP de 10%, que corresponde ao compromisso contratual de manter sempre duas unidades paradas (uma do lado brasileiro e outra do lado paraguaio) e TEIF igual a 0,21%.

- Topologia: 4 subsistemas interligados – Sudeste/Centro-Oeste/Acre/Rondônia, Sul, Nordeste e Norte/Mac/Man/Belo Monte (vide esquema a seguir).
- Limites de transmissão entre subsistemas: Para a definição dos limites de intercâmbio, foi levada em consideração a entrada em operação de todas as máquinas da UHE Belo Monte. Portanto, tomou-se como base o ano de 2020 do PDE 2021.

São apresentados a seguir os limites térmicos das interligações consideradas no estudo.

**Figura 1 – Limites de Transmissão entre subsistemas**



A partir dos agrupamentos de intercâmbio estabelecidos no PDE 2021 foram calculadas as restrições mensais equivalentes a 1 patamar de mercado. Os valores são apresentados a seguir:

**Tabela 3 – Restrições mensais de agrupamento de intercâmbio**

Agrupamento	Período	Limite
RECEBIMENTO NE	janeiro a junho	9.350
	julho a dezembro	6.831
EXPORTACAO NE	janeiro	6.101
	fevereiro	6.100
	março	6.103
	abril a maio	6.101
	junho	6.103
	julho a agosto	6.099
	setembro	6.103
	outubro	6.101
	novembro a dezembro	6.103
	EXPORTACAO SE-NNE	janeiro a dezembro
EXPORTACAO NNE-SE	janeiro	12.375
	fevereiro	12.372
	março	12.380
	abril	12.376
	maio	12.375
	junho	12.381
	julho a dezembro	14.586

Para os períodos estático inicial e final foram considerados os limites médios anuais referentes a cada interligação.

- Perdas nas interligações: Consideradas incorporadas ao mercado atendido.

- Consumo próprio (consumo interno): Não considerado.
- Restrições Operativas Hidráulicas: para as usinas em operação, foram consideradas as restrições operativas de caráter estrutural recomendadas pelo ONS, segundo o Relatório DPP-REL-0013/2013 "Inventário das restrições operativas hidráulicas dos aproveitamentos hidrelétricos - Revisão-2 de 2013".
- Histórico de vazões: Os históricos de vazões das usinas constantes na configuração foram estendidos até o ano de 2011 de acordo com o Relatório ONS RE-3/219/2012 – Novembro / 2012 – "Atualização das séries históricas de vazões - Período 1931 a 2011".
- Usos Consuntivos e vazões remanescentes: o uso consuntivo é modelado como retirada de água sem devolução, enquanto a vazão remanescente retorna a água desviada para a usina de jusante. Ambas estão sujeitas à penalização por não atendimento. Foram considerados os valores extrapolados para o ano de 2018 a partir dos dados apresentados nas Declarações/Outorga de Reserva de Disponibilidade Hídrica e Notas Técnicas da ANA.
- Configuração de Referência Inicial: composta pelo conjunto de usinas hidrelétricas e termelétricas em operação e todas as usinas que já possuem contrato de concessão ou ato de autorização. A seguir, algumas observações sobre a Configuração Hidrotérmica:
  - Configuração de Referência Termelétrica: é baseada na configuração termelétrica adotada para o 1º Leilão A-5 de 2013. Na configuração, foram desconsideradas as usinas com autorização revogada, com suspensão de operação comercial ou sem previsão de entrada em operação de acordo com a reunião do DMSE de monitoramento da expansão da oferta de geração realizada em 18/09/2013. Foram consideradas as atualizações dos custos variáveis das usinas conforme PMO de outubro de 2013 do ONS. Para as usinas que venderam energia nos leilões por disponibilidade foram atualizadas as potências instaladas, em caso de alteração, mantendo-se a disponibilidade e, quando possível, os demais parâmetros considerados nos respectivos cálculos de suas garantias físicas. Para as usinas com garantias físicas publicadas na Portaria MME nº 303/2004, foram mantidos os dados básicos considerados naquela simulação de cálculo de garantia física, com atualização de potência, quando cabível. Para as usinas constantes no Termo de Compromisso entre Petrobras e ANEEL, foi considerada a modelagem de acordo com a Carta Compromisso firmada entre ANEEL e Petrobras, aprovada através do Despacho ANEEL nº 4.988/2011, contemplando a alteração registrada pelo Despacho ANEEL nº 553/2012 e, ainda, com as respectivas portarias de definição da garantia física e informações do Ofício nº 191/2013-SRG/ANEEL.

→ Configuração de Referência Hidroelétrica: é baseada na configuração utilizada para cálculo de Garantias Físicas no 1º Leilão A-5 de 2013, incluindo a UHE Sinop, que obteve a concessão no referido Leilão, e ainda a UHE Salto Apiacás, usina autorizada que negociou energia neste Leilão. Nessa configuração, foram atualizadas as características técnicas das usinas em operação conforme PMO de outubro de 2013.

### **3.3. Cálculo de Garantia Física das Usinas Despachadas por Mérito Econômico**

As usinas termelétricas despachadas por mérito econômico (biomassa com CVU maior que zero, carvão e gás natural), em processo de habilitação para o 2º LEN A-5 de 2013 foram adicionadas à Configuração de Referência Inicial, calculando-se então suas respectivas garantias físicas com aplicação do modelo NEWAVE, tendo como base a metodologia da Portaria MME nº 258/2008. Vale ressaltar que a garantia física de uma termelétrica será limitada ao valor de sua disponibilidade máxima, fazendo-se um "re-rateio", se necessário, conforme previsto na metodologia.

Cabe observar que, caso o conjunto de usinas vencedoras do leilão não corresponder à configuração simulada, a ordem de mérito guarda relação com a probabilidade de a usina ser despachada e com o valor de seu Índice Custo Benefício – ICB.

Foram calculadas as garantias físicas para todas as usinas candidatas a obter habilitação técnica pela EPE e que tenham cadastrado todos os dados necessários para tal estimativa.

Para a UTE Araraquara, movida a gás natural e com status "Não habilitada", esta estimativa não pode ser calculada dado que não foi cadastrado, pelo empreendedor, o Fator  $i$  e, conseqüentemente, o CVU na ficha de dados do sistema AEGE.

Para a UTE Bahia, também movida a gás natural e "Não habilitada", a garantia física não foi calculada porque o empreendedor não respeitou o limite superior de cinquenta por cento na declaração de inflexibilidade. Portanto não há um valor de inflexibilidade válido para ser utilizado no cálculo.

No Anexo 4, são apresentados os valores calculados para as usinas em processo de habilitação técnica pela EPE.

A tabela a seguir apresenta os dados das convergências dos casos simulados.

Tabela 4 - Carga crítica e média dos CMO e riscos anuais de déficit

Caso Base do 2º Leilão A-5 de 2013				Caso do Cálculo do 2º Leilão A-5 de 2013			
<b>Média dos Custos Marginais de Operação (R\$/MWh)</b>				<b>Média dos Custos Marginais de Operação (R\$/MWh)</b>			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
102,13	102,13	101,95	100,96	102,49	102,49	101,93	101,08
<b>Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)</b>				<b>Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)</b>			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
0,42	0,26	0,31	0,20	0,40	0,25	0,26	0,18
<b>Carga Crítica (MWmed)</b>				<b>Carga Crítica (MWmed)</b>			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
39.879	10.243	11.360	7.068	41.360	10.623	11.707	7.285
<b>Carga Brasil</b>		<b>68.550</b>	MWmed	<b>Carga Brasil</b>		<b>70.975</b>	MWmed
<b>Fator Hidráulico</b>		81,22	%	<b>Fator Hidráulico</b>		79,16	%
<b>Bloco Hidráulico</b>		55.677,8	MWmed	<b>Bloco Hidráulico</b>		56.181,0	MWmed
<b>Bloco Térmico</b>		12.872,2	MWmed	<b>Bloco Térmico</b>		14.794,0	MWmed

#### 4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas

Os montantes de garantia física calculados para os novos empreendimentos termelétricos terão validade para o 2º A-5 de 2013, para as usinas habilitadas tecnicamente. Para as usinas que comercializarem energia, este valor de garantia física permanecerá válido, conforme regulamentação.

Para as demais usinas termelétricas que não comercializarem lote algum no leilão e, por conseguinte, que não celebrarem qualquer CCEAR, a validade de suas garantias físicas expirará ao término do leilão. No futuro, se uma dessas usinas voltar a solicitar habilitação para participar de leilão do ambiente regulado, terá sua garantia física recalculada para o novo certame.

Recomenda-se que a garantia física publicada dos empreendimentos termelétricos movidos a biomassa com CVU nulo habilitados e que comercializarem energia tenha validade a partir da data de início de suprimento contratual e que, em caso de entrada em operação comercial antes desta data, seja solicitado cálculo de garantia física para vigência nos anos anteriores ao início do CCEAR.

Finalmente, recomenda-se que não sejam publicadas garantias físicas das UTE com CVU maior que zero que foram inabilitadas por não apresentação de contratos de combustível ou de documentação inadequada relacionada à disponibilidade de combustível. Esta sugestão é amparada legalmente pela Portaria MME nº 92, de 11 de abril de 2006 que disciplina os procedimentos a serem considerados para o cálculo e a definição da garantia física de energia. Desta forma, o Anexo 5 resume os valores de garantia física para os

empreendimentos habilitados e para os que foram inabilitados por outras razões diversas das associadas ao contrato de combustível.

## Anexo 1 – Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013

Usina	UF	Combustível	Garantia Física (MWmed)	Potência Total (MW)	FCmax (%)	TEIF (%)	IP (%)
Amandina <sup>(1) (2)</sup>	MS	Bagaço de Cana	31.0	120.0	93.6	3.00	0.00
Caieiras <sup>(1)</sup>	SP	Biogás	22.0	29.5	100.0	4.00	6.00
FERRARI <sup>(1) (2)</sup>	SP	Bagaço de Cana	31.7	75.5	100.0	3.00	0.00
Guarani	SP	Bagaço de Cana	17.0	50	100.0	4.00	0.00
Guarani Andrade	SP	Bagaço de Cana	8.7	39.0	100.0	4.00	0.00
Guarani Cruz Alta 2	SP	Bagaço de Cana	10.7	25.0	100.0	4.00	0.00
Minas do Leão <sup>(1)</sup>	RS	Biogás	7.0	8.6	100.0	4.00	6.00
NG Bioenergia I	GO	Bagaço de Cana	14.0	47	100.0	1.00	0.00
SANTA CÂNDIDA II	SP	Bagaço de Cana	23.1	55.0	100.0	3.00	8.22
SANTO ÂNGELO	MG	Bagaço de Cana	19.4	40	100.0	7.00	0.00
São Martinho Bioenergia	SP	Bagaço de Cana	13.6	50.0	100.0	14.00	0.00
Univalem Bioenergia	SP	Bagaço de Cana	26.1	80	100.0	1.00	0.00
VISTA ALEGRE	SP	Bagaço de Cana	13.9	60.0	83.3	15.00	0.00
VISTA ALEGRE I <sup>(1)</sup>	MS	Bagaço de Cana	34.6	60.0	100.0	3.00	8.22
VISTA ALEGRE II <sup>(1)</sup>	MS	Bagaço de Cana	22.2	30.0	100.0	3.00	8.22
VOLTA GRANDE	MG	Bagaço de Cana	28.0	94.937	100.0	5.00	5.00
Zanin	SP	Bagaço de Cana	22.2	71.0	100.0	1.00	0.00

<sup>(1)</sup> Usinas não habilitadas, tendo como referência a data de 25/11/2013.

<sup>(2)</sup> Usina com revisão de garantia física conforme metodologia prevista na Portaria MME nº 484/2012.

## Anexo 2 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MW médio, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MWmed)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Amandina	0.0	0.0	0.0	40.6	47.9	47.9	49.9	49.9	47.9	44.6	41.7	0.0
Caieiras	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	21.9	22.0	22.0
FERRARI	0.0	26.5	30.1	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	30.3	0.0
Guarani	0.0	0.0	0.0	10.0	15.0	24.0	29.9	29.9	29.9	29.9	25.0	10.0
Guarani Andrade	0.0	0.0	0.0	5.0	7.0	10.0	18.0	18.0	18.0	18.0	10.0	0.0
Guarani Cruz Alta 2	0.0	0.0	0.0	2.5	10.0	17.0	21.5	21.5	21.5	21.5	9.5	3.0
Minas do Leão	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
NG Bioenergia I	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	27.1	26.3	26.3	27.1	26.3	9.1	3.9
SANTA CÂNDIDA II	0.0	15.3	23.5	26.5	26.2	27.1	27.1	27.1	27.4	26.2	26.3	24.3
SANTO ÂNGELO	0.0	0.0	0.0	23.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	30.8	23.8	0.0
São Martinho Bioenergia	0.0	0.0	0.0	19.9	19.9	21.1	21.1	21.1	19.9	19.9	19.9	0.0
Univalem Bioenergia	0.0	0.0	0.0	14.1	41.9	43.9	45.5	45.0	43.9	40.9	37.1	0.0
VISTA ALEGRE	0.0	0.0	11.4	16.8	18.1	18.2	18.2	18.3	18.2	18.1	17.8	11.4
VISTA ALEGRE I	0.0	41.6	38.3	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	38.4
VISTA ALEGRE II	0.0	11.7	24.1	26.0	25.9	26.0	25.9	25.9	26.0	25.9	25.2	23.3
VOLTA GRANDE	0.0	0.0	0.0	34.0	43.9	43.9	43.9	43.9	43.9	43.8	37.0	0.0
Zanin	0.0	0.0	0.0	11.9	35.5	37.2	38.5	38.1	37.2	34.6	31.5	0.0

### Anexo 3 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MWh, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 2º Leilão A-5/2013

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELETRICAS A BIOMASSA (MWh)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Amandina	0	0	0	29207	35623	34474	37107	37107	34474	33149	30025	0
Caieiras	16349.1	14766.9	16349.1	15821.7	16349.1	15821.7	16349.1	16349.1	15821.7	16327.1	15821.7	16349.1
FERRARI	0	17800	22370	30240	31248	30240	31248	31248	30240	31248	21780	0
Guarani	0	0	0	7200	11160	17280	22246	22246	21528	22246	18000	7440
Guarani Andrade	0	0	0	3600	5208	7200	13392	13392	12960	13392	7200	0
Guarani Cruz Alta 2	0	0	0	1800	7440	12240	15996	15996	15480	15996	6840	2232
Minas do Leão	5192	4689.5	5192	5024.5	5192	5024.5	5192	5192	5024.5	5185	5024.5	5192
NG Bioenergia I	0	0	0	0	15642	19536	19536	19536	19536	19536	6534	2904
SANTA CÂNDIDA II	0	10275.5	17468.3	19112.4	19523.4	19523.4	20139.9	20139.9	19728.9	19523.4	18906.9	18084.8
SANTO ÂNGELO	0	0	0	17136	22915.2	22176	22915.2	22915.2	22176	22915.2	17136	0
São Martinho Bioenergia	0	0	0	14328	14806	15163	15669	15669	14328	14806	14328	0
Univalem Bioenergia	0	0	0	10116	31171	31637	33832	33452	31637	30411	26744	0
VISTA ALEGRE	0	0	8481.6	12088.3	13435.2	13110	13538.4	13600.3	13099.7	13476.5	12810.7	8481.6
VISTA ALEGRE I	0	27971.2	28512.8	26792.2	27685.3	26797	27702.2	27702.2	26797	27702.2	26797	28537.1
VISTA ALEGRE II	0	7862.4	17940.4	18720.5	19305.5	18720.5	19305.5	19305.5	18720.5	19305.5	18158.4	17342.6
VOLTA GRANDE	0	0	0	24480	32661.6	31608	32661.6	32661.6	31608	32617.7	26640	0
Zanin	0	0	0	8572	26414	26808	28668	28346	26808	25769	22663	0

## Anexo 4 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas Despachadas por Mérito Econômico – 2º Leilão A-5/2013

Nome do Empreendimento	Combustível	UF	Potência Instalada (MW)	FCMAX (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflex. (MWmed)	Garantia Física (MWmed)
Azulão <sup>(1)(2)</sup>	Gás Natural	AM	100,0	100	3.00	4.00	50.00	81.6
BARCARENA <sup>(1)</sup>	Carvão Mineral Importado	PA	599,855	90.8	3.23	7.00	0	395.4
CAMBARÁ <sup>(1)</sup>	Cavaco / Resíduo de Madeira	RS	37,0	100	2.00	2.00	15.00	33.9
Carnaúba <sup>(1)(2)</sup>	Gás Natural	CE	369,1	100	1.00	3.00	184.55	310.4
COSTA RICA I <sup>(1)(3)</sup>	Cavaco / Resíduo de Madeira	MS	158,4	93.0	10.00	4.00	30.00	110.4
CTSUL	Carvão Mineral Nacional	RS	650,0	100	5.00	5.00	117.00	554.9
ERB CANDEIAS	Cavaco / Resíduo de Madeira	BA	16,8	100	3.00	5.00	0	14.9
ESPERANÇA <sup>(1)(3)</sup>	Cavaco / Resíduo de Madeira	MG	158,4	85.0	10.00	4.00	30.00	99.4
LARANJEIRAS <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	SE	713,051	100	1.10	2.05	293.23	589.7
PENEDO I <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	AL	261,8	100	1.48	2.52	50.00	199.0
PENEDO II <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	AL	261,8	100	1.48	2.52	50.00	199.8
PORTO DE SERGIPE <sup>(1)(3)</sup>	Carvão Mineral Importado	SE	599,998	100	3.00	5.00	152.22	451.8
PORTO DO AÇU	Carvão Mineral Importado	RJ	590,0	100	2.00	3.00	0	423.1
Resende <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	RJ	514,25	98.7	2.00	3.00	241.29	424.4
RIO DE JANEIRO <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	RJ	634,543	100	1.10	2.05	293.23	540.3
RIO GRANDE <sup>(1)</sup>	Gás Natural	RS	1238,0	100	2.00	2.00	30.00	899.7
RONDON II	Cavaco / Resíduo de Madeira	RO	24,0	91.0	1.20	10.20	7.75	17.0
SEIVAL	Carvão Mineral Nacional	RS	600,0	100	0.50	9.50	0	511.5
SulBahia 1 <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	BA	371,3	100	1.40	2.80	0	260.7
Tacaimbó I <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	PE	264,902	100	1.48	2.52	50.00	201.2
Tacaimbó II <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	PE	264,902	100	1.48	2.52	50.00	201.2
Termo São Paulo <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	SP	549,979	91.5	1.50	2.00	150.89	406.9
USITESC	Carvão Mineral Nacional	SC	300,1	100	3.00	4.90	150.00	258.1
YBARE POUSO ALEGRE <sup>(1)(3)</sup>	Gás Natural	MG	399,99	100	2.00	3.00	0	298.6

<sup>(1)</sup> Usinas não habilitadas, tendo como referência a data de 25/11/2013.

<sup>(2)</sup> Usina não habilitada por inadequação da documentação associada ao contrato de gás. O documento apresentado para comprovação da disponibilidade de combustível não prevê o Termo de Compromisso celebrado entre o agente e a concessionária local de gás, portanto não foi atendido o disposto no Parágrafo único do art. 2º da Portaria MME nº 92, de 11 de abril de 2006, que disciplina os procedimentos a serem adotados pelos agentes interessados, para o cálculo e a definição da garantia física de energia.

---

<sup>(3)</sup> Não foi apresentado documento que comprove a disponibilidade de combustível necessário para a operação do empreendimento, portanto não foi atendido o disposto no Parágrafo único do art. 2º da Portaria MME nº 92, de 11 de abril de 2006, que disciplina os procedimentos a serem adotados pelos agentes interessados, para o cálculo e a definição da garantia física de energia.

**Anexo 5 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas  
Despachadas por Mérito Econômico que não possuem  
restrições quanto ao fornecimento firme de combust – 2º  
Leilão A-5/2013**

Nome do Empreendimento	Combustível	UF	Potência Instalada (MW)	FCMAX (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflex. (MWmed)	Garantia Física (MWmed)
BARCARENA <sup>(1)</sup>	Carvão Mineral Importado	PA	599,855	90.8	3.23	7.00	0	395.4
CAMBARÁ <sup>(1)</sup>	Cavaco / Resíduo de Madeira	RS	37,0	100	2.00	2.00	15.00	33.9
CTSUL	Carvão Mineral Nacional	RS	650,0	100	5.00	5.00	117.00	554.9
ERB CANDEIAS	Cavaco / Resíduo de Madeira	BA	16,8	100	3.00	5.00	0	14.9
PORTO DO AÇU	Carvão Mineral Importado	RJ	590,0	100	2.00	3.00	0	423.1
RIO GRANDE <sup>(1)</sup>	Gás Natural	RS	1238,0	100	2.00	2.00	30.00	899.7
RONDON II	Cavaco / Resíduo de Madeira	RO	24,0	91.0	1.20	10.20	7.75	17.0
SEIVAL	Carvão Mineral Nacional	RS	600,0	100	0.50	9.50	0	511.5
USITESC	Carvão Mineral Nacional	SC	300,1	100	3.00	4.90	150.00	258.1

<sup>(1)</sup> Usinas não habilitadas, tendo como referência a data de 25/11/2013.