ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

Garantia Física dos Empreendimentos Termelétricos Leilões A-5/2013

Empresa de Pesquisa Energética

Ministério de Minas e Energia

GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

Garantia Física dos Empreendimentos Termelétricos Leilões A-5/2013

GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO 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
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 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

Coordenação Geral e Executiva
Mauricio Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva
Oduvaldo Barroso da Silva

Equipe Técnica
Hermes Trigo Dias da Silva
Patricia Costa Gonzalez de Nunes

Nº EPE-DEE-RE-075/2013-r1
Data: 01 de agosto de 2013

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	01/08/2013	Publicação Original
1	06/08/2013	Inclusão do Anexo 3 e atualização de status das usinas do Anexo 1.

Índice

APRESENTAÇÃO *6*

1. Introdução *7*

2. Garantia Física de Biomassa não Despachada Centralizadamente *8*

3. Garantia Física das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico (Gás, Carvão e Biomassa com CVU maior que zero) *10*

3.1. Metodologia de Cálculo *10*

3.2. Critérios e Premissas *11*

3.3. Critérios para Definição do Bloco de Usinas Novas *16*

3.4. Cálculo de Garantia Física das Usinas Despachadas por Mérito Econômico *17*

4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas *18*

Anexo 1 – Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 1° Leilão A-5/2013 ..... *19*

Anexo 2 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MW médio, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 1° Leilão A-5/2013 .. *20*

Anexo 3 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MWh, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – 1° Leilão A-5/2013 .. *22*

Anexo 4 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas Despachadas por Mérito Econômico – 1° Leilão A-5/2013 ..... *24*

APRESENTAÇÃO

A presente Nota Técnica registra os estudos 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 Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, 1° LEN A-5 de 2013.

A Portaria MME nº 137 de 30 de abril de 2013, prevê que a ANEEL deverá promover, direta ou indiretamente, o 1° LEN A-5 de 2013, para início de suprimento de energia elétrica a partir de 1° de janeiro de 2018.

A energia elétrica negociada 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 vinte e cinco anos.

O 1° LEN A-5 de 2013 será realizado no dia 29 de agosto de 2013, por meio de plataforma eletrônica na rede mundial de computadores.

A revisão deste documento foi motivada pela inclusão de Anexo com os valores mensais de energia, em MWh, das usinas termelétricas movidas a biomassa não despachadas centralizadamente.

1. Introdução

Consoante a Lei nº. 10.848, de 15 de março de 2004, Art. 1°, §7°, "o CNPE proporá 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 5.163 de 30 de junho de 2004, Art. 4°, §2°, "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 1° LEN A-5 de 2013 foram efetuados segundo as diretrizes vigentes para cálculo das garantias físicas de novos empreendimentos, definidas pela Portaria MME 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 1° LEN A-5 de 2013, foram necessárias simulações para obtenção de suas garantias físicas, conforme preconiza a Portaria MME n° 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 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 de cada uma, 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:

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

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 n° 258/ 2008, de acordo com a nova redação dada pela Portaria MME n° 484/ 2012.

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

$$GF = \sum_{m=1}^{12} Disp_m \Big/ 8760 \qquad (2)$$

onde,

GF: garantia física da usina em MWmédios;

Dispm: disponibilidade mensal da usina declarada pelo empreendedor, 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.

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 como aquela correspondente à máxima energia que este sistema pode suprir a um dado critério de garantia de suprimento. Esta energia pode, então, ser rateada entre todos os empreendimentos de geração que constituem o sistema. Este procedimento tem por objetivo garantir efetivamente 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 comporão 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 17. 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 1° LEN A-5 de 2013.

- Modelos Utilizados:
  - → NEWAVE - Versão 17
  - → 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;

- 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
79,6%	**20,4%**	**61,6%**	**38,4%**
SSE		**NNE**	
61.480	**76,8%**	18.610	**23,2%**
BRASIL			
80.090			

- Critério de Garantia de Atendimento à Carga: CMO igual ao CME[1], 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.

- Taxa de Desconto: 8% ao ano - de forma a compatibilizar este parâmetro aos estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2021.

[1] Admitida uma tolerância de aproximadamente 2%, neste caso, igual a 2 R$/MWh.

- 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.

- Manutenção: Não foi considerada manutenção explícita, e, sim, índices de indisponibilidade forçada - TEIF e indisponibilidade programada - IP. Para as usinas hidrelétricas, 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

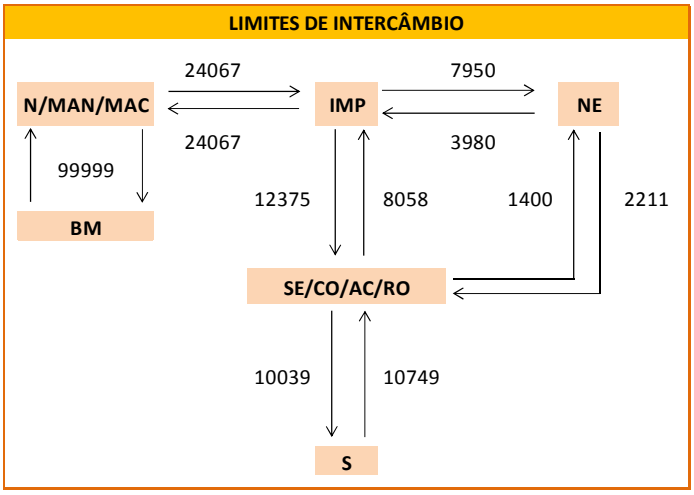
O valor de potência referido na tabela do BRACIER corresponde à potência unitária da UHE, desta forma, usinas que apresentam mais de um conjunto de máquinas com potências unitárias em diferentes faixas da tabela acima, utilizou-se a média dos índices ponderada pela potência total de cada conjunto. Para 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 versão 17 do Modelo NEWAVE permite impor restrições máximas para o agrupamento livre de interligações. Este agrupamento é uma combinação linear das interligações que o compõem. Os arquivos do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) utilizam esta funcionalidade, no entanto estes arquivos representam o mercado a ser atendido em 3 patamares.

A partir das restrições do PDE foram calculadas 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	9.458
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.

- 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 Leilão A-5 de 2012, com a atualização das características técnicas das usinas[2] dos Sistemas Elétricos Isolados de Macapá e Manaus cujas garantias físicas foram publicadas na portaria nº 185, de 27 de dezembro de 2012. 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 22/05/2013. Foram consideradas as atualizações dos custos variáveis das usinas conforme PMO de junho 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 os demais parâmetros considerados nos respectivos cálculos de suas garantias físicas. Para as usinas com garantias físicas publicadas na Portaria

[2] Aparecida, Mauá Bloco III, Mauá Bloco IV, Santana Bloco I, Santana Bloco II, Ponta Negra, Cristiano Rocha, Manauara, Jaraqui e Tambaqui.

MME 303/2004, também 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, e com a alteração registrada pelo Despacho ANEEL nº 553/2012.

- Configuração de Referência Hidroelétrica: é baseada na configuração utilizada para cálculo de Garantias Físicas no Leilão A-5 de 2012, incluindo a UHE Cachoeira Caldeirão que obteve a concessão no referido Leilão. Nessa configuração, foram atualizadas as características técnicas das usinas que tiveram suas garantias físicas revistas e publicadas nas portarias nº 184, de 27 de dezembro de 2012[3] e nº 53, de 12 de junho de 2013[4] e das usinas cujas garantias físicas foram publicadas na portaria nº 185, de 27 de dezembro de 2012[5].

3.3. Critérios para Definição do Bloco de Usinas Novas

Segundo a metodologia constante na Portaria MME nº 258/ 2008, a garantia física de um empreendimento é definida para uma dada Configuração de Referência do SIN, em determinado instante. Idealmente, as garantias físicas de todos os empreendimentos de geração deveriam ser calculadas para uma configuração de referência do sistema hidrotérmico, a mais próxima possível daquela que existirá por ocasião da entrada em operação destes empreendimentos, aqui denominada Configuração de Referência Real.

Por outro lado, para a presente aplicação, os valores de garantia física dos empreendimentos termelétricos habilitados, pela EPE, a participarem do leilão devem ser publicados antes do certame. Como não se pode conhecer antecipadamente o resultado do leilão, não é possível utilizar a Configuração de Referência Real, sendo necessário definir outra configuração de referência para o cálculo das garantias físicas desses empreendimentos.

Uma primeira alternativa seria a de incluir todos os empreendimentos na configuração de referência inicial. Entretanto, a energia total destas usinas excederia o valor da demanda total a ser contratada. Em outras palavras, uma configuração hipotética que incluísse todos os projetos (configuração máxima) não corresponderia a nenhuma configuração plausível do sistema hidrotérmico resultante do leilão.

[3] Jurumirim, Taquaruçu, Rosana, São Domingos, Passo São João e Irapé.
[4] Chavantes
[5] Balbina e Coaracy Nunes

Complementarmente, um grande acréscimo de usinas termelétricas na configuração de referência do SIN pode distorcer consideravelmente o valor da garantia física das novas termelétricas. A grande variação hipotética da potência instalada do SIN pode distorcer o cálculo dos custos marginais de operação e do rateio da energia assegurada do sistema entre os blocos hidráulico e térmico, previstos na metodologia da Portaria MME 258/ 2008.

Para se evitar este "efeito", a configuração hidrotérmica será constituída pelas usinas da Configuração de Referência Inicial definida no item 3.2 deste documento, acrescida de todas as usinas em processo de habilitação para o referido leilão, sendo que as potências instaladas destas últimas foram reduzidas de forma se obter a garantia física total deste bloco mais compatível com o que se espera da necessidade de compra para o leilão.

Tendo em vista todas as simulações envolvidas e os prazos previstos na Legislação, o cálculo das garantias físicas destas usinas térmicas foi iniciado antes do prazo previsto para a habilitação técnica, desta forma, o conjunto simulado pode diferir do conjunto de usinas habilitado tecnicamente a participar do leilão.

3.4. Cálculo de Garantia Física das Usinas Despachadas por Mérito Econômico

As usinas termelétricas despachadas por mérito econômico (biomassa com CVU maior que zero, gás natural e carvão), em processo de habilitação para o 1° 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 a 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.

Para a redução de potência instalada, utilizada na montagem do bloco de usinas, foi definido um montante de disponibilidade máxima associado ao bloco e considerado o percentual da disponibilidade máxima de cada usina em relação ao somatório da potência disponível de todas as usinas representadas no bloco. Para obter a Garantia Física da usina real, multiplica-se a Garantia Física obtida para a usina hipotética pela razão entre a disponibilidade máxima real da usina e a disponibilidade máxima da usina hipotética.

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.

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 dos Leilões A-5 de 2013			
Média dos Custos Marginais de Operação (R$/MWh)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
102,65	102,65	101,18	100,16
Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
1,54	1,01	1,05	0,56
Carga Crítica (MWmed)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
41.665	10.701	10.574	6.580
Carga Brasil		**69.520**	MWmed
Fator Hidráulico		79,45	%
Bloco Hidráulico		55.234,5	MWmed
Bloco Térmico		14.285,5	MWmed

Caso do Cálculo dos Leilões A-5 de 2013			
Média dos Custos Marginais de Operação (R$/MWh)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
102,74	102,74	101,57	100,64
Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
1,33	0,85	0,95	0, 57
Carga Crítica (MWmed)			
SE/CO/Acre/Rondônia	**S**	**NE**	**N**
42.529	10.923	10.817	6.731
Carga Brasil		**71.000**	MWmed
Fator Hidráulico		78,22	%
Bloco Hidráulico		55.533,0	MWmed
Bloco Térmico		15.467,0	MWmed

4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas

Os montantes de garantia física calculados para os novos empreendimentos termelétricos terão validade para o 1° 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.

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

Usina	UF	Combustível	Garantia Física (MWmed)	Potência Total (MW)	FCmax (%)	TEIF (%)	IP (%)
Amandina [1]	MS	Bagaço de Cana	13.3	40.0	93.6	3.00	0.00
Caarapó	MS	Bagaço de Cana	31.2	114.0	100	1.00	0.00
Delta	MG	Bagaço de Cana	34.5	71.9	100	5.00	5.00
Eldorado[2]	MS	Bagaço de Cana	60.5	141.0	85.0	6.00	4.00
Frutal [1]	MG	Bagaço de Cana	20.1	46.1	100	1.00	0.00
Guarani [1]	SP	Bagaço de Cana	17.0	50.0	100	4.00	0.00
Guarani Andrade [1]	SP	Bagaço de Cana	8.7	39.0	100	4.00	0.00
Guarani Cruz Alta 2 [1]	SP	Bagaço de Cana	10.7	25.0	100	4.00	0.00
Guarani Tanabi	SP	Bagaço de Cana	15.0	38.0	100	4.00	0.00
Guarani Tanabi 2	SP	Bagaço de Cana	16.0	34.0	100	4.00	0.00
Guariroba [1]	SP	Bagaço de Cana	27.7	52.0	100	1.00	0.00
Maracaju I [1]	MS	Bagaço de Cana	29.1	90.0	73.3	3.00	0.00
NG Bioenergia I [1]	GO	Bagaço de Cana	14.0	47.0	100	1.00	0.00
Ouroeste [1]	SP	Bagaço de Cana	27.7	52.0	100	1.00	0.00
Rio Pardo [1]	SP	Bagaço de Cana	34.0	73.5	100	4.50	0.00
Santa Cândida II [1]	SP	Bagaço de Cana	22.8	55.0	100	3.00	9.58
Santa Helena [1]	MS	Bagaço de Cana	19.1	55.0	100	1.92	0.00
Santo Ângelo [1]	MG	Bagaço de Cana	19.4	40.0	100	7.00	0.00
Univalem	SP	Bagaço de Cana	26.1	80.0	100	1.00	0.00
Vertente [1]	SP	Bagaço de Cana	20.1	53.0	100	4.00	0.00
Vista Alegre [1]	SP	Bagaço de Cana	13.9	60.0	83.3	15.00	0.00
Vista Alegre I [1]	MS	Bagaço de Cana	34.6	60.0	100	3.00	9.58
Vista Alegre II [1]	MS	Bagaço de Cana	22.2	30.0	100	3.00	6.27
Volta Grande	MG	Bagaço de Cana	28.0	94.9	100	5.00	5.00
Zanin	SP	Bagaço de Cana	22.2	71.0	100	1.00	0.00

[1] Usinas não habilitadas.

[2] 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 – 1° 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	20.0	19.9	20.0	19.9	19.9	20.0	19.9	20.0	0.0
Caarapó	0.0	0.0	0.0	16.5	49.9	52.7	54.8	54.1	52.7	48.6	43.5	0.0
Delta	0.0	0.0	0.0	46.0	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	46.0	0.0
Eldorado	33.3	32.7	0.0	71.8	80.9	79.2	77.4	77.6	78.8	82.8	77.5	33.2
Frutal	0.0	0.0	0.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	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
Guarani Tanabi	0.0	0.0	0.0	8.0	19.0	23.0	24.1	24.1	24.1	24.1	24.0	9.0
Guarani Tanabi 2	0.0	0.0	0.0	5.0	15.5	23.0	29.0	29.0	29.0	29.0	23.0	9.0
Guariroba	0.0	0.0	0.0	41.4	41.4	41.4	41.4	41.4	41.4	41.3	41.4	0.0
Maracaju I	0.0	0.0	11.0	29.9	37.3	43.5	43.7	48.4	43.2	38.7	37.2	15.0
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
Ouroeste	0.0	0.0	0.0	41.4	41.4	41.4	41.4	41.4	41.4	41.3	41.4	0.0
Rio Pardo	10.1	0.0	0.0	44.3	49.3	44.5	49.1	50.1	48.4	42.8	47.3	20.9
Santa Cândida II	0.0	0.0	24.8	27.7	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1	27.2	27.2	24.8
Santa Helena	14.0	6.8	11.9	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.0	19.7	14.0
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
Univalem	0.0	0.0	0.0	14.1	41.9	43.9	45.5	45.0	43.9	40.9	37.1	0.0
Vertente	0.0	0.0	0.0	18.5	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	18.5
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

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MWmed)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
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 – 1° Leilão A-5/2013

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MWh)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Amandina	0	0	0	14400	14800	14400	14800	14800	14400	14800	14400	0
Caarapó	0	0	0	11902	37154	37953	40767	40251	37953	36122	31312	0
Delta	0	0	0	33120	39804	38520	39804	39804	38520	39804	33120	0
Eldorado	24772	21961	0	51716	60207	57051	57599	57747	56770	61610	55832	24735
Frutal	0	0	0	21600	22320	21600	22320	22320	21600	22290	21600	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
Guarani Tanabi	0	0	0	5760	14136	16560	17930	17930	17352	17930	17280	6696
Guarani Tanabi 2	0	0	0	3600	11532	16560	21576	21576	20880	21576	16560	6696
Guariroba	0	0	0	29793.6	30786.7	29793.6	30786.7	30786.7	29793.6	30754.3	29793.6	0
Maracaju I	0	0	8181	21555	27765	31331	32533	36000	31117	28779	26762	11149
NG Bioenergia I	0	0	0	0	15642	19536	19536	19536	19536	19536	6534	2904
Ouroeste	0	0	0	29793.6	30786.7	29793.6	30786.7	30786.7	29793.6	30745.3	29793.6	0
Rio Pardo	7493	0	0	31924	36693	32049	36496	37243	34846	31850	34032	15515
Santa Cândida II	0	0	18414	19974.2	20928.7	20253.6	20928.7	20928.7	20253.6	20207	19555.2	18414
Santa Helena	10422.7	4600.6	8854.3	16601.8	17155.2	16601.8	17155.2	17155.2	16601.8	17132	14189	10422.7
Santo Ângelo	0	0	0	17136	22915.2	22176	22915.2	22915.2	22176	22915.2	17136	0
Univalem	0	0	0	10116	31171	31637	33832	33452	31637	30411	26744	0
Vertente	0	0	0	13320	21576	20880	21576	21576	20880	21576	20880	13764
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

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MWh)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
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 – 1° Leilão A-5/2013

Nome do Empreendimento	Combustível	UF	Potência Instalada (MW)	FCMAX (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflex. (MWmed)	Garantia Física (MWmed)
CAMPO GRANDE	Cavaco / Resíduo de Madeira	BA	150.0	100	1.50	3.50	23.76	122.1
CANTO DO BURITI	Cavaco / Resíduo de Madeira	PI	150.0	100	1.50	3.50	23.76	119.1
Carnaúba	Gás Natural	CE	369.1	100	1.00	3.00	184.55	312.6
CTSUL	Carvão Mineral Nacional	RS	650.0	94	2.50	3.60	227.5	502.4
PINDARÉ (1)	Cavaco / Resíduo de Madeira	MA	10.0	100	1.50	3.50	0.00	6.8
PORTO DO AÇU	Carvão Mineral Importado	RJ	590.0	100	2.00	3.00	0.00	417.8
RIO GRANDE (1)	Gás Natural	RS	1238.0	100	2.00	2.00	0.00	891.4
RONDON II (1)	Cavaco / Resíduo de Madeira	RO	24.0	91	1.20	10.20	7.75	16.2
SEIVAL	Carvão Mineral Nacional	RS	600.0	100	2.00	3.00	114.07	504.1
USITESC (1)	Carvão Mineral Nacional	SC	300.1	100	3.00	4.90	150	254.3

(1) Usinas não habilitadas.