

Garantia Física de Empreendimentos Termelétricos

*Leilão de Energia Nova
A-4 de 2021*

Junho de 2021



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

Secretária Executiva
Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético**
Paulo Cesar Magalhães Domingues

Secretário de Energia Elétrica
Christiano Vieira da Silva

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e
Combustíveis Renováveis**
José Mauro Ferreira Coelho

**Secretário de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**
Alexandre Vidigal De Oliveira



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
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Giovani Vitória Machado
Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Erik Eduardo Rego
Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível
Heloisa Borges Bastos Esteves
Diretor de Gestão Corporativa
Angela Regina Livino de Carvalho

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

Sede
Esplanada dos Ministérios Bloco "U" - Ministério de Minas e
Energia - Sala 744 - 7º andar - 70065-900 - Brasília - DF

Escritório Central
Praça Pio X, n. 54
20091-040 - Rio de Janeiro - RJ

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

Garantia Física Empreendimentos Termelétricos

Leilão de Energia Nova A-4 de 2021

Coordenação Geral
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva
Bernardo Folly de Aguiar
Thiago Ivanoski Teixeira

Equipe Técnica
Fernanda Gabriela B. dos Santos
Hermes Trigo Dias da Silva

Nº EPE-DEE-RE-068/2021-r1
Data: 17 de junho de 2021

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	14/06/2021	Publicação Original
1	17/06/2021	Retificação de valores associados à garantia física e à disponibilidade mensal de energia da UTE Bioenergia Paraguauçu

Índice

APRESENTAÇÃO.....	7
1. Introdução.....	8
2. Garantia Física de Biomassa não Despachada Centralizadamente.....	9
3. Garantia Física das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico.....	11
3.1. Metodologia de Cálculo.....	11
3.2. Premissas para o cálculo de Garantia Física.....	11
3.3. Cálculo de Garantia Física das Usinas Despachadas por Mérito Econômico.....	15
4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas.....	17
<i>Anexo 1 – Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021.....</i>	<i>18</i>
<i>Anexo 2 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MW médio, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021.....</i>	<i>19</i>
<i>Anexo 3 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MWh, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021.....</i>	<i>20</i>
<i>Anexo 4 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas Despachadas por Mérito Econômico – Leilão A-4/2021.....</i>	<i>21</i>
<i>Anexo 5 – Usinas termelétricas cadastradas para participação no LEN A-4/2021 que não tiveram suas respectivas garantias físicas calculadas.....</i>	<i>22</i>
<i>Anexo 6 – Status de habilitação das usinas termelétricas, em 14/06/2021 – LEN A-4/2021.....</i>	<i>23</i>
<i>Anexo 7 – Configuração Hidrotérmica de Referência.....</i>	<i>24</i>

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 leilão de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração (LEN) A-4 de 2021.

A Portaria MME nº 1, de 7 de janeiro de 2021, prevê que a ANEEL deverá promover, direta ou indiretamente, o LEN A-4 de 2021 para início de suprimento de energia elétrica a partir de 1º de janeiro de 2025.

A energia elétrica negociada no Leilão A-4 de 2021, 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 de vinte anos para empreendimentos a biomassa.

O LEN A-4 de 2021 será realizado no dia 08 de julho de 2021.

Nesta Nota Técnica, constam todos os empreendimentos termelétricos cadastrados para participação no Leilão de Energia Nova A-4/2021, e são evidenciados os status de habilitação até o dia 14/06/2021, assim como os eventuais motivos para desconsideração do cálculo de garantia física dos empreendimentos.

Na revisão 1, foram retificados os valores de garantia física e de disponibilidade mensal de energia associados ao empreendimento Bioenergia Paraguaçu.

1. Introdução

Consoante a Lei nº. 10.848, de 15 de março de 2004, Art. 1º, §7º, “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 nº 5.163 de 30 de junho de 2004, Art. 4º, §1º, “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”.

Por meio da Portaria MME nº 1, de 7 de janeiro de 2021, o Ministério de Minas e Energia estabeleceu as diretrizes para a realização do Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, denominado A-4, de 2021.

Os cálculos das Garantias Físicas das usinas termelétricas cadastradas e em processo de habilitação para participação no LEN A-4 de 2021, foram efetuados segundo as diretrizes vigentes para cálculo das garantias físicas de novos empreendimentos, definidas pela Portaria MME nº 101 de 22 de março de 2016.

Ressalta-se que, de acordo com essas diretrizes, não há necessidade de simulação da operação do sistema interligado nacional para usinas a biomassa não despachadas centralizadamente, com Custo Variável Unitário – CVU – nulo.

Para este mesmo tipo de empreendimento a biomassa, se identificada necessidade de revisão de montante de garantia física em vigor com base na alteração da potência instalada, utilizou-se a metodologia prevista na Portaria MME nº 484, de 24 de agosto de 2012.

Em relação às usinas termelétricas movidas à biomassa despachadas por ordem de mérito, ou seja, que declararam Custo Variável Unitário - CVU - maior do que zero cadastradas e em processo de habilitação para participação no LEN A-4 de 2021, foram necessárias simulações no modelo NEWAVE para obtenção de suas garantias físicas, conforme preconiza a Portaria MME nº 101/2016.

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

No Anexo 5, estão relacionadas as usinas termelétricas cadastradas para participação no Leilão A-4/2021 que não tiveram suas respectivas garantias físicas calculadas, e o motivo associado.

Os status sobre a habilitação técnica podem ser encontrados no Anexo 6.

No Anexo 7, encontra-se a configuração de hidrotérmica de referência.

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.

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

- a. geração é totalmente inflexível;
- b. seu custo variável unitário (CVU) é igual a zero, em razão da inflexibilidade total da usina;
- c. disponibilidade de energia para o SIN definida pelo agente gerador, devendo este informar os valores mensais, em MWh, descontando o consumo interno e as perdas elétricas até o ponto de medição individual – PMI – da usina, conforme o disposto na Portaria MME nº 101/2016.
- d. toda a capacidade instalada deve ser informada e estará comprometida com o montante de energia declarado pelo agente gerador.

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 – FC_{max};
- 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 MW médios), através da fórmula:

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

onde,

Pot: potência nominal da usina em MW;

FCmax: percentual da potência nominal que a usina consegue gerar continuamente no local onde será instalada;
TEIF: taxa equivalente de indisponibilidade forçada;
IP: indisponibilidade programada.

A Disponibilidade de energia para o SIN é definida pelo empreendedor, devendo este informar os valores mensais em MWh, conforme subitem 2.1 do Anexo à Portaria MME nº 101/2016.

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 MW médios;
Disp_m: disponibilidade energética mensal da Usina declarada pelo agente gerador, em MWh;
8760: número de horas do ano.

Para os empreendimentos com garantia física válida para a parcela outorgada e que tenham apresentado ampliação da capacidade instalada, o cálculo do montante revisado de garantia física foi realizado de acordo com a metodologia prevista na Portaria MME nº 484, de 24 de agosto de 2012.

Destaca-se que todos os empreendimentos que apresentaram valores de revisão de garantia física, conforme metodologia prevista na Portaria MME nº 484/2012, tiveram seus valores de energia avaliados no ponto de conexão de cada empreendimento que corresponde ao mesmo ponto de referência das respectivas garantias físicas vigentes publicadas.

Cabe ressaltar que a Portaria MME nº 564/2014 estabelece a metodologia para revisão dos montantes de garantia física de usinas a biomassa com CVU nulo com base na geração de energia elétrica verificada.

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

3.1. Metodologia de Cálculo

A garantia física de energia do Sistema Interligado Nacional – SIN pode ser definida como aquela correspondente à 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.

A metodologia de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração que compõem o SIN, em um dado momento (configuração estática de referência), é definida na Portaria MME nº 101/2016.

Cabe ressaltar que segundo previsto na Portaria MME Nº 101/2016, 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. Premissas para o cálculo de Garantia Física

A seguir são apresentadas as premissas de simulação consideradas no caso base a ser utilizado no cálculo das garantias físicas para o LEN A-4/2021.

A configuração de referência utilizada foi baseada na configuração adotada no caso base do leilão de energia nova A-4 2020¹, com Configuração Hidrotérmica conforme Anexo 1 e incorporando as atualizações listadas a seguir.

- Configuração de Referência Hidrelétrica: foram incorporadas as atualizações referentes (i) à revisão extraordinária de garantia física de energia das UHEs Corumbá IV, São Manoel e Jupia (referente apenas às UG2 e UG6, conforme homologação pelo Despacho ANEEL nº 2.482/2020), conforme Nota Técnica EPE-DEE-RE-093-2019_r0; (ii) à representação individualizada das UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos; (iii) à inclusão da UHE Canastra conforme cálculo de garantia física para fins de privatização definido pela Nota Técnica EPE-DEE-RE-051-2020_r2; (iv) ao cálculo de

¹ Disponível no *site* da EPE

garantia física decorrente da homologação² dos novos parâmetros de rendimento nominal das turbinas das unidades geradoras nº 1, 2 e 4 da UHE Governador Bento Munhoz da Rocha Netto, conforme Nota Técnica EPE-DEE-RE-057-2020_r2; (v) ao cálculo de garantia física da UHE Itumbiara, conforme Nota Técnica EPE-DEE-RE-007/2021-r0; e (vi) ao PMO de janeiro/2021: atualização das taxas de indisponibilidade forçada (TEIF) e programada (IP), inclusão da UHE Suíça devido a classificação de modalidade operativa tipo II-A pelo ONS, e exclusão da UHE Santa Branca (Rio Tibagi) devido à alteração da data de previsão pelo DMSE-G.

- Configuração de Referência Termelétrica: (i) Retirada das UTEs Flores LT1, Flores LT2, Iranduba, Maua B3 e Maua B4 da configuração, em decorrência de extinção da outorga de concessão, conforme Portaria MME nº 370, de 7 de outubro de 2020; (ii) mudança de potência das UTEs Pecém II e Camaçari Muricy II, conforme Resolução Autorizativa ANEEL REA nº 8.735/2020 e REA nº 8.736/2020, respectivamente; (iii) inclusão das UTE Novo Tempo Barcarena e Prosperidade II, vencedoras dos LEN/2019; (iv) atualização do TEIF e IP das usinas termelétricas conforme o PMO de janeiro/2021; (v) ajustes de geração mínima conforme limitação de TEIF e IP; (vi) as UTEs Altos, Aracati, Baturité, Campo Maior, Caucaia, Crato, Enguia Pecém, Iguatu, Juazeiro do Norte, Marambaia e Nazária passaram a constar com disponibilidade nula, conforme aplicação conjunta dos Despachos SFG/ANEEL nº 1.673/2020 e 2.556/2017; (vii) atualização de potência da UTE Araucária, conforme PMO de janeiro/2021; (viii) retirada da UTE Igarapé, em decorrência de extinção da concessão, conforme Portaria MME nº 487, de 10 de fevereiro de 2021; (ix) adequação de modelagem da UTE Nova Venécia 2, conforme Leilão A-6/2019 e PMO de janeiro/2021; (x) alteração de nome e potência da UTE Termoirapé, conforme Despacho ANEEL nº 3.397, de 4 de dezembro de 2020; (xi) atualização de CVU conforme PMO de janeiro/2021.

A Portaria MME/GM nº 74, de 2 de março de 2020 estabelece as premissas que devem ser empregadas no cálculo da garantia física de energia de UHE e UTE despachadas centralizadamente pelo ONS. Algumas informações são detalhadas a seguir.

- Modelos Utilizados, conforme definição do MME:

→ NEWAVE - Versão 27

- Usinas não despachadas centralizadamente não são simuladas individualmente nos modelos computacionais utilizados no cálculo de garantia física. Representa-se, apenas no modelo NEWAVE, uma expectativa de geração agregada por subsistema, por mês e por fonte. Esse montante é descontado do mercado a ser atendido. Para esta configuração, a

² Conforme despacho ANEEL nº 3.245, de 16 de novembro de 2020.

referência utilizada é o PMO de janeiro de 2021.

- Proporcionalidade da carga: prevista para o ano 2026, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 (PDE 2030), conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2026

MERCADO DE REFERÊNCIA 2026 - PDE 2030			
SE	S	NE	N
47.474	13.645	13.431	7.492
57.8%	16.6%	16.6%	9.0%
BRASIL			
82.040			

- Sazonalidade da carga: prevista para o ano 2026, segundo PDE 2030, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2026

Região	jan	fev	Mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Sudeste	1.030554	1.046563	1.063688	1.001864	0.965339	0.950804	0.948782	0.971384	0.996303	1.016525	1.001948	1.006246
Sul	1.066290	1.047162	1.110631	0.974532	0.956649	0.960900	0.971380	0.971380	0.960460	0.976071	0.996372	1.008172
Nordeste	1.012918	1.013588	1.031905	1.016567	0.994081	0.968765	0.951565	0.962064	0.985518	1.012546	1.024534	1.025948
Norte	0.977742	0.987887	1.005506	1.007775	1.001769	0.967865	0.973738	1.020322	1.031535	1.018587	1.013248	0.994027
SIN	1.028788	1.035906	1.060979	1.000265	0.971925	0.956981	0.955275	0.974327	0.991794	1.009334	1.005750	1.008676

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

Para as usinas hidrelétricas com mais de sessenta meses de operação comercial, após completa motorização³, foram considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS (referência: PMO janeiro/2021). Para as demais usinas hidrelétricas, foram considerados os seguintes índices, estabelecidos na Portaria MME nº 484, de 11 de setembro de 2014, conforme redação da Portaria MME nº 248, de 02 de junho de 2015:

³ Data de referência: 31/12/2019.

Tabela 3 – Valores de TEIF e IP estabelecidos na Portaria nº 484/2014

Limites (MW)	TEIF (%)	IP (%)
Potência Unitária $\leq$ 29 MW	2,068	4,660
29 < Potência Unitária $\leq$ 59 MW	1,982	5,292
59 < Potência Unitária $\leq$ 199 MW	1,638	6,141
199 < Potência Unitária $\leq$ 699 MW	2,133	3,688
699 < Potência Unitária $\leq$ 1300 MW	3,115	8,263

Para as 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 as usinas termelétricas em operação comercial, foram consideradas as indisponibilidades apuradas pelo ONS⁴, considerando os valores de TEIF e IP constantes do PMO de referência. Para as demais usinas termelétricas, foram considerados os valores constantes nos respectivos cálculos de garantia física.

- Restrições Operativas Hidráulicas: para as usinas em operação, foram consideradas as restrições operativas recomendadas pelo ONS como sendo de caráter estrutural, constantes no PMO de janeiro de 2021 e Formulários de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica – FSARH.
- 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 2026 conforme metodologia utilizada na Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas e apresentada no relatório “Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas – UHEs Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional – SIN”, de 25 de abril de 2017. Este relatório encontra-se disponível no site do MME.
- Histórico de vazões: foi definido conforme metodologia estabelecida, em conjunto com o ONS, na atualização das séries de vazões naturais para a Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas. Utilizou-se como base o Relatório ONS DOP-REL-0142/2020 – Novembro/2020 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2019”. Adicionalmente, foram consideradas as séries de vazões das usinas da bacia do rio Uruguai atualizadas conforme Nota Técnica nº 8/2018/SPR-ANA.

⁴ De acordo com a Resolução ANEEL nº 614, de 03 de junho de 2014.

- CME: foi utilizado o Custo Marginal de Expansão definido em **187,46 R\$/MWh** na nota técnica EPE-DEE-NT-082/2020-r0, de 14 de dezembro de 2020, para o Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2030⁵.
- Custo de Déficit: Conforme estabelecido na Resolução Normativa nº 795, de 5 de dezembro de 2017, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE deverá atualizar anualmente, até o dia 20 de dezembro de cada ano, o valor do patamar da função de custo do déficit de energia elétrica pela variação do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) para o período de doze (12) meses, tomando-se como base o mês de novembro de cada ano. Portanto, foi utilizado o valor de **6.524,05 R\$/MWh** disponível no sítio eletrônico da CCEE.
- Penalidade por não atendimento ao desvio de água para outros usos: metodologia estabelecida na Portaria nº 74/GM/2020.

$$\text{Penalidade}_{\text{DA}} = \text{Custo Déficit} + 0,1\% \text{ Custo Déficit} + 0,10 \text{ R\$/MWh}$$

$$= 6.524,05 + 6,52 + 0,10 = \mathbf{6.530,67 \text{ R\$/MWh}}$$

- Penalidade por não atendimento à restrição de vazão mínima: metodologia estabelecida na Portaria nº 74/GM/2020.

$$\text{Penalidade}_{\text{VM}} = \text{Custo Déficit} + 1,00 \text{ R\$/MWh} = \mathbf{6.525,05 \text{ R\$/MWh}}$$

- Penalidade por não atendimento à restrição de volume mínimo: metodologia estabelecida na Portaria nº 74/GM/2020.

$$\text{Penalidade}_{\text{VolMin}} = [(1 + \text{taxa de desconto anual})^{(11/12)}] \times \text{MAXCVU}$$

$$= [(1 + 8\%)^{(11/12)}] \times 1.695,49 = \mathbf{1.819,42 \text{ R\$/MWh}}$$

Onde MAXCVU é o maior custo variável unitário considerando todo o horizonte de planejamento do NEWAVE.

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

As usinas termelétricas despachadas por mérito econômico (CVU maior que zero), cadastradas para participação no LEN A-4 de 2021 e que tenham comprovado a disponibilidade de combustível nos termos da legislação vigente, foram adicionadas à Configuração de Referência

⁵ O PDE 2030 foi aprovado por meio da Portaria MME nº 2/GM/2021, de 25 de fevereiro de 2021.

Inicial, calculando-se então suas respectivas garantias físicas com aplicação do modelo NEWAVE, tendo como base a metodologia da Portaria MME nº 101/2016. Vale ressaltar que a garantia física de uma termelétrica é 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.

Nas tabelas, a seguir, são apresentados os resultados dos casos convergidos.

Tabela 4 – Carga crítica e blocos térmico e hidráulico

	Blocos de energia - MW médio	
	Caso Base	A-4/2021
Carca crítica	90 600	90 700
Bloco Térmico	17 163	17 163
Bloco Hidráulico	54 235	54 335
Usinas não despachadas centralizadamente	19 202	19 202

Os resultados do CVaR_{1%} da energia não suprida, da média e do CVaR_{10%} do CMO podem ser encontrados nas tabelas abaixo.

Tabela 5 – CVaR_{1%} da energia não suprida

	CVaR _{1%} ENS (% demanda anual de energia)	
	Caso Base	A-4/2021
SIN	0.19%	0.25%
SE/CO	0.19%	0.24%
S	0.42%	0.56%
NE	0.00%	0.00%
N	0.07%	0.15%

Tabela 6 – CMO médio

	CMO Médio (R\$/MWh)	
	Caso Base	A-4/2021
SE/CO	186.45	186.28
S	186.45	186.28
NE	186.45	186.27
N	186.45	186.27

Tabela 7 – CVaR CMO do Caso Base

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	621.09	654.04	676.51	642.99	637.75	665.34	691.27	708.48	725.71	763.71	778.53	678.36
S	621.09	654.04	676.51	642.99	637.75	665.34	691.28	708.48	725.71	763.71	778.54	678.36
NE	621.08	654.04	676.51	642.98	637.74	665.33	691.27	708.47	725.70	763.70	778.53	678.35
N	621.08	654.03	676.50	642.98	637.74	665.33	691.27	708.48	725.70	763.71	778.53	678.35

Tabela 8 – CVaR CMO do Caso de Cálculo – LEN A-4/2021

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	608.47	647.12	675.93	637.16	637.93	660.79	679.16	714.09	728.24	749.17	775.09	667.15
S	608.48	647.12	675.94	637.16	637.93	660.80	679.16	714.10	728.24	749.17	775.09	667.15
NE	608.47	647.12	675.93	637.16	637.93	660.79	679.15	714.09	728.23	749.17	775.08	667.14
N	608.47	647.11	675.93	637.16	637.93	660.79	679.16	714.09	728.24	749.17	775.09	667.14

4. Validade da Garantia Física das Novas Termelétricas

Os montantes de garantia física calculados para os empreendimentos termelétricos constantes nesta nota técnica terão validade para as usinas participantes do Leilão de Energia Nova A-4 de 2021. 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 dessas 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 e que comercializarem energia tenha validade a partir da data de início de suprimento contratual. Em caso de entrada em operação comercial antes desta data, deve ser solicitado cálculo de garantia física para vigência nos anos anteriores ao início de suprimento previsto no CCEAR.

Anexo 1 – Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021

Usina	UF	Combustível	Garantia Física (MWmed)	Potência Total (MW)	FCmax (%)	TEIF (%)	IP (%)
Barra Grande 2	SP	Bagaço de Cana	21,4	70,0	100	1,60	0,00
Bazan	SP	Bagaço de Cana	21,8	75,0	100	3,00	0,00
Bioenergia Paraguacu	SP	Bagaço de Cana	13,6	35,0	100	3,00	1,00
Canapólis 2	MG	Bagaço de Cana	15,0	40,0	100	1,00	0,00
Cocal Biogás	SP	Biogás	17,8	23,15	100	4,00	4,00
Codora ⁽¹⁾	GO	Bagaço de Cana	27,4	78,0	100	3,00	4,00
CVW Energética	AL	Bagaço de Cana	12,5	40,0	100	1,30	4,00
Esplanada ⁽¹⁾⁽²⁾	GO	Bagaço de Cana	26,7	93,0	84,41	2,00	3,00
Itamarati ⁽¹⁾⁽²⁾	MT	Bagaço de Cana	43,1	95,5	80	3,00	0,00
Laguna	MS	Bagaço de Cana	4,7	21,2	97	3,00	0,00
Quata 2 ⁽²⁾	SP	Bagaço de Cana	19,9	60,0	100	1,60	0,00
Quirinópolis ⁽¹⁾⁽²⁾	GO	Bagaço de Cana	58,4	120,0	100	3,00	0,00
Rio Amambai	MS	Bagaço de Cana	27,5	70,0	91,43	5,40	0,00
Santa Cruz Bioenergia ⁽²⁾	SP	Bagaço de Cana	17,3	30,0	100	0,50	0,00
Sao José 2	SP	Bagaço de Cana	21,9	50,0	100	1,60	0,00
São Jorge	SP	Bagaço de Cana	21,3	40,0	95	2,00	0,00
Tauá Brasil Palma ⁽²⁾	PA	Palma	23,4	35,0	90,29	2,74	5,48
Tijuco 3	MG	Bagaço de Cana	22,1	50,0	100	1,00	0,00
Triângulo	MG	Bagaço de Cana	19,1	40,0	100	1,00	0,00
Uberaba 2	MG	Bagaço de Cana	19,1	35,0	100	1,00	0,00

(1) Usina com revisão de garantia física conforme metodologia prevista na Portaria MME nº 484/2012.

(2) Usina não habilitada tecnicamente

Anexo 2 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MW médio, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MW médios)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Barra Grande 2	0,0	0,0	0,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	0,0
Bazan	0,0	0,0	0,0	17,7	36,0	37,4	38,4	38,0	38,4	36,7	17,7	0,0
Bioenergia Paraguacu	0,0	0,0	0,0	11,3	21,3	21,1	24,4	24,7	21,4	19,8	18,5	0,0
Canapólis 2	0,0	0,0	0,0	25,2	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	25,2	7,8	0,0
Cocal Biogás	9,5	9,9	16,0	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	20,3	15,6
Codora	32,2	6,1	0,0	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,2	32,2
CVW Energética	20,8	20,4	20,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	21,8	22,3	22,0
Esplanada	0,0	0,0	0,0	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	39,9	41,0	0,0
Itamarati	44,2	44,2	0,0	39,1	49,1	49,1	49,1	49,1	49,1	49,1	49,1	45,8
Laguna	0,0	0,0	0,0	3,5	5,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0
Quata 2	0,0	0,0	0,0	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	0,0
Quirinópolis	53,0	28,1	27,1	53,5	64,6	66,1	67,7	67,7	67,7	67,7	67,7	67,7
Rio Amambai	9,6	0,0	0,0	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	33,8
Santa Cruz Bioenergia	0,0	0,0	0,0	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	0,0
Sao José 2	0,0	0,0	0,0	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	0,0
São Jorge	0,0	0,0	0,0	25,9	30,4	31,9	33,0	32,5	33,0	31,1	26,1	10,6
Tauá Brasil Palma	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
Tijuco 3	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	31,5	0,0
Triângulo	0,0	0,0	0,0	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	0,0
Uberaba 2	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	31,0	29,0	31,0	31,0	31,0	28,9	0,0

Anexo 3 – Disponibilidades Mensais de Energia, em MWh, associadas à Garantia Física das Usinas Termelétricas à Biomassa não Despachadas Centralizadamente – Leilão A-4/2021

Usina	DISPONIBILIDADE MENSAL DE ENERGIA PARA AS USINAS TERMELÉTRICAS A BIOMASSA (MWh)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Barra Grande 2	0	0	0	23040	23808	23040	23808	23808	23040	23808	23040	0
Bazan	0	0	0	12748	26780	26941	28573	28247	27650	27269	12748	0
Bioenergia Paraguacu	0	0	0	8163	15832	15183	18132	18343	15376	14713	13286	0
Canapólis 2	0	0	0	18126	17935	17357	17935	17935	17357	18730	5619	0
Cocal Biogás	7076	6619	11886	14641	15129	14641	15129	15129	14641	15129	14641	11586
Codora	23964	4124	0	23121	23891	23121	23891	23891	23121	23891	23160	23964
CVW Energética	15444	13741	15126	2029	0	0	0	0	14304	16188	16051	16357
Esplanada	0	0	0	28698	29654	28698	29654	29654	28698	29654	29500	0
Itamarati	32891	29708	0	28156	36562	35356	36562	36562	35356	36562	35345	34091
Laguna	0	0	0	2520	4092	5040	5208	5208	5040	5208	5040	3720
Quata 2	0	0	0	21384	22097	21384	22097	22097	21384	22097	21384	0
Quirinópolis	39417	18881	20184	38513	48033	47598	50336	50336	48712	50336	48712	50336
Rio Amambai	7165	0	0	25669	26525	25669	26525	26525	25669	26525	25669	25171
Santa Cruz Bioenergia	0	0	0	18584	19203	18584	19203	19203	18584	19203	18584	0
Sao José 2	0	0	0	23544	24329	23544	24329	24329	23544	24329	23544	0
São Jorge	0	0	0	18627	22603	22985	24546	24193	23754	23133	18798	7861
Tauá Brasil Palma	17432	15745	17432	16870	17432	16870	17432	17432	16870	17432	16870	17432
Tijuco 3	0	0	0	23940	24738	23940	24738	24738	23940	24738	22680	0
Triângulo	0	0	0	20625	21313	20625	21313	21313	20625	21311	20625	0
Uberaba 2	0	0	0	11160	23064	22320	21576	23064	22320	23064	20832	0

Anexo 4 – Dados e Garantias Físicas das Usinas Termelétricas Despachadas por Mérito Econômico – Leilão A-4/2021

Tabela 9 – Parâmetros técnicos e garantia física dos empreendimentos termelétricos

Nome do Empreendimento	Combustível	UF	Opção p/ despacho antecipado	Potência Instalada (MW)	FCMAX (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflex. (MWmed)	Garantia Física (MWmed)
Cidade do Livro	Cavaco / Resíduo de Madeira	SP	-	80,0	100	2,50	5,00	0	53,4
Cygnus 20 ⁽¹⁾	Biogás	BA	-	5,702	100	2,62	2,00	2,5	4,5
Cygnus 30 ⁽¹⁾	Biogás	BA	-	5,702	100	2,62	2,00	2,5	4,5

(1) Usina não habilitada tecnicamente

Anexo 5 – Usinas termelétricas cadastradas para participação no LEN A-4/2021 que não tiveram suas respectivas garantias físicas calculadas

Usina	UF	Combustível	Motivo
Bioenergia Destivale	SP	Bagaço de Cana	Foram declarados valores de consumo interno e perdas e disponibilidade de energia para o SIN incompatíveis com a disponibilidade máxima do empreendimento.
Biogás Barra	SP	Biogás	Foram declarados valores de consumo interno e perdas e disponibilidade de energia para o SIN incompatíveis com a disponibilidade máxima do empreendimento.
Casa de Força	SP	Bagaço de Cana	Foram declarados valores de consumo interno e perdas e disponibilidade de energia para o SIN incompatíveis com o disposto na Portaria MME nº 484/2012.
Nova Iguaçu	RJ	Biogás	Foram declarados valores de consumo interno e perdas e disponibilidade de energia para o SIN incompatíveis com a disponibilidade máxima do empreendimento.
São Gonçalo	RJ	Biogás	Foram declarados valores de consumo interno e perdas e disponibilidade de energia para o SIN incompatíveis com a disponibilidade máxima do empreendimento.
Sorriso	MT	Cavaco / Resíduo de Madeira	Não foi comprovada a disponibilidade de combustível nos termos da legislação vigente e não foi apresentado, pelo empreendedor, recurso administrativo buscando reverter a situação de não habilitação.

Anexo 6 – Status de habilitação das usinas termelétricas, em 14/06/2021 – LEN A-4/2021

Nome do Empreendimento	Status
Barra Grande 2	Habilitado
Bioenergia Paraguacu	Habilitado
Bazan	Habilitado
Bioenergia Destivale	Não habilitado
Biogás Barra	Não habilitado
Canapólis 2	Habilitado
Casa De Força	Não habilitado
Cidade Do Livro	Habilitado
Cocal Biogás	Habilitado
Codora	Habilitado
CVW Energética	Habilitado
Cygnus 20	Não habilitado
Cygnus 30	Não habilitado
Esplanada	Não habilitado
Itamarati	Não habilitado
Laguna	Habilitado
Nova Iguaçu	Não habilitado
Quata 2	Não habilitado
Quirinópolis	Não habilitado
Rio Amambai	Habilitado
Santa Cruz Bioenergia	Não habilitado
Sao José 2	Habilitado
Sorriso	Não habilitado
São Gonçalo	Não habilitado
São Jorge	Habilitado
Tijuco 3	Habilitado
Tauá Brasil Palma	Não habilitado
Triângulo	Habilitado
Uberaba 2	Habilitado

Anexo 7 – Configuração Hidrotérmica de Referência

Tabela 10 – Configuração Hidrelétrica

Sudeste / Centro-Oeste / Acre / Rondônia			
A. VERMELHA	DARDANELOS	JAURU	RETIRO BAIXO
A.A. LAYDNER	E. DA CUNHA	JIRAU	RONDON 2
A.S. LIMA	EMBORCACAO	JUPIA	ROSAL
A.S. OLIVEIRA	ESPORA	L.N. GARCEZ	ROSANA
AIMORES	ESTREITO	LAJEADO	SA CARVALHO
B. COQUEIROS	FONTES	LAJES	SALTO
BAGUARI	FOZ R. CLARO	M. DE MORAES	SALTO GRANDE
BARRA BONITA	FUNIL	MANSO	SAMUEL
BATALHA	FUNIL-GRANDE	MARIMBONDO	SANTA BRANCA
BILLINGS	FURNAS	MASCARENHAS	SAO DOMINGOS
CACH.DOURADA	GUAPORE	MIRANDA	SAO MANOEL
CACONDE	GUARAPIRANGA	NAVANHANDAVA	SAO SALVADOR
CACU	GUILMAN-AMOR	NILO PECANHA	SAO SIMAO
CAMARGOS	HENRY BORDEN	NOVA PONTE	SERRA FACAO
CANA BRAVA	I. SOLTEIRA	OURINHOS	SERRA MESA
CANDONGA	IBITINGA	P. COLOMBIA	SIMPLICIO
CANOAS I	IGARAPAVA	P. ESTRELA	SINOP
CANOAS II	ILHA POMBOS	P. PASSOS	SLT VERDINHO
CAPIM BRANC1	IRAPE	P. PRIMAVERA	SOBRAGI
CAPIM BRANC2	ITAIPU	PARAIBUNA	STA CLARA MG
CAPIVARA	ITIQUIRA I	PEIXE ANGIC	STO ANTONIO
CHAVANTES	ITIQUIRA II	PICADA	SUICA
COLIDER	ITUMBIARA	PIRAJU	TAQUARUCU
CORUMBA I	ITUTINGA	PONTE PEDRA	TELES PIRES
CORUMBA III	JAGUARA	PROMISSAO	TRES IRMAOS
CORUMBA IV	JAGUARI	QUEIMADO	TRES MARIAS
Sul			
14 DE JULHO	FUNDAO	MAUA	SALTO PILAO
BAIXO IGUACU	G.B. MUNHOZ	MONJOLINHO	SAO JOSE
BARRA GRANDE	G.P. SOUZA	MONTE CLARO	SAO ROQUE
CAMPOS NOVOS	GARIBALDI	PASSO FUNDO	SEGREDO
CANASTRA	ITA	PASSO REAL	SLT.SANTIAGO
CASTRO ALVES	ITAUBA	PASSO S JOAO	STA CLARA PR
D. FRANCISCA	JACUI	QUEBRA QUEIX	STA CLARA PR
ERNESTINA	JORDAO	SALTO CAXIAS	
FOZ CHAPECO	MACHADINHO	SALTO OSORIO	
Nordeste			
B. ESPERANCA	ITAPARICA	P. CAVALO	XINGO
COMP PAF-MOX	ITAPEBI	SOBRADINHO	
Norte / Manaus / Belo Monte			
BALBINA	CACH CALDEIR	ESTREITO TOC	TUCURUI
BELO MONTE	COARA NUNES	FERREIRA GOM	
B.MONTE COMP	CURUA-UNA	STO ANT JARI	

Tabela 11 – Configuração Termelétrica

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
ALTOS	NE	DIESEL	13,1	0	91,77	20,5	0,00	0	1024,39
ANGRA 1	SE	NUCLEAR	640,0	100	1,83	12,75	548,18	509,8	31,17
ANGRA 2	SE	NUCLEAR	1350,0	100	1,46	7,56	1229,72	1080	20,12
ANGRA 3	SE	NUCLEAR	1405,0	100	2	6,84	1282,72	1282,7	25,58
APARECIDA	N	GAS	166,0	100	14,29	13,7	122,79	122,78	68,55
ARACATI	NE	DIESEL	11,5	0	93,15	24,53	0,00	0	1024,39
ARAUCARIA	S	GAS	484,2	0	3,68	10,92	0,00	0	0,00
BAHIA I	NE	OLEO	31,0	98	13,85	3,9	25,15	0	815,30
BAIXADA FLU	SE	GAS	530,0	100	13,07	9,26	418,07	0	98,82
BATURITE	NE	DIESEL	11,5	0	91,03	24,71	0,00	0	1024,39
C, ROCHA	N	GAS	85,4	0	1	20,72	0,00	0	0,00
CAMACARI MII	NE	DIESEL	144,0	100	3	1	138,28	0	1406,28
Camacari PI	NE	OLEO	150,0	100	44,61	1,7	81,67	0	1019,02
CAMBARA	S	BIOMASSA	50,0	100	2	2	48,02	20	164,84
CAMPINA GDE	NE	OLEO	169,1	100	45,03	24,12	70,53	0	667,17
CAMPO MAIOR	NE	DIESEL	13,1	0	91,91	25,17	0,00	0	1024,39
CANDIOTA 3	S	CARVAO	350,0	100	25,69	25,62	193,45	193,44	87,06
CANOAS	S	DIESEL	248,6	100	2,08	7,05	226,27	0	698,14
CAUCAIA	NE	DIESEL	14,8	0	92,46	26,61	0,00	0	1024,39
Cisframa	S	BIOMASSA	4,0	90	3,5	6	3,27	0	311,70
CRATO	NE	DIESEL	13,1	0	91,15	23,25	0,00	0	1024,39
CUBATAO	SE	GAS	216,0	100	4,94	7,6	189,72	86,4	335,99
CUIABA G CC	SE	GAS	529,2	0	9,43	21,46	0,00	0	0,00
DAIA	SE	DIESEL	44,4	0	7,57	16,58	0,00	0	1178,85
DO ATLANTICO	SE	GAS PROCES	490,0	93	0,36	3,68	437,35	419,78	193,82
ENGUIA PECÉM	NE	DIESEL	14,8	0	89,35	19,52	0,00	0	1024,39
ERB CANDEIAS	NE	BIOMASSA	16,8	100	3	5	15,48	0	60,00
Fict_N	N	GAS	10,0	0	0	0	0,00	0	0,00
Fict_S	S	GAS	10,0	0	0	0	0,00	0	0,00
FIGUEIRA	S	CARVAO	20,0	90	31,74	17,54	10,13	10,12	330,64
FORTALEZA	NE	GAS	326,6	100	2,11	4,63	304,91	223	223,72
GERAMAR I	N	OLEO	165,9	96	0,8	3,44	152,56	0	667,14
GERAMAR II	N	OLEO	165,9	96	2,68	1,17	153,18	0	667,14
GLOBAL I	NE	OLEO	148,8	100	18,23	10,34	109,09	0	756,99
GLOBAL II	NE	OLEO	148,8	100	17,85	9,34	110,82	0	756,99
GNA I	SE	GAS	1338,0	100	2	2	1285,02	0	236,99
GNA P, ACU 3	SE	GAS	1673,0	100	2,5	2	1598,55	639,27	170,12
GOIANIA II	SE	DIESEL	140,3	96,8	28,73	34,47	63,43	0	1236,05
IBIRITE	SE	GAS	226,0	100	6,91	10,59	188,10	0	261,77
IGUATU	NE	DIESEL	14,8	0	89,93	24,69	0,00	0	1024,39
J,LACERDA A1	S	CARVAO	100,0	90	26,49	27,49	47,97	0	270,48
J,LACERDA A2	S	CARVAO	132,0	90,9	9,25	18,67	88,56	33	245,21
J,LACERDA B	S	CARVAO	262,0	91,6	9,66	21,33	170,56	120	244,14
J,LACERDA C	S	CARVAO	363,0	92,3	8,37	19,37	247,54	247,53	206,84
JARAQUI	N	GAS	75,5	87	4	0	63,06	62,98	0,00
JUAZEIRO N	NE	DIESEL	14,8	0	87,83	24,1	0,00	0	1024,39
JUIZ DE FORA	SE	GAS	87,1	100	5,87	3,89	78,80	0	283,74
LINHARES	SE	GAS	204,0	100	2,07	2,29	195,20	0	217,23
MANAUARA	N	GAS	66,8	99,4	2,5	0,39	64,49	64,48	0,00
MARACANAU I	NE	OLEO	168,0	98	47	15,65	73,60	0	644,68

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
MARAMBAIA	NE	DIESEL	13,1	0	91,52	24,95	0,00	0	1024,39
MARANHAO III	N	GAS	518,8	100	2,78	2,44	492,07	241,63	85,72
MARANHAO IV	N	GAS	337,6	100	2,79	5,37	310,56	0	135,35
MARANHAO V	N	GAS	337,6	100	2,2	4,83	314,23	0	135,35
Marlim Azul	SE	GAS	565,5	100	5	5	510,36	210,42	85,01
MAUA 3	N	GAS	590,8	98,7	4,04	11,75	493,81	264	68,55
Muricy	NE	OLEO	147,2	100	20,62	5,32	110,63	0	1019,02
N,PIRATINING	SE	GAS	572,1	65,5	10,39	13,91	289,08	0	548,04
N,VENECIA 2	N	GAS	270,5	100	3,52	5,89	245,61	40,44	232,27
NAZARIA	NE	DIESEL	13,1	0	91,32	23,43	0,00	0	1024,39
NORTEFLU-1	SE	GAS	400,0	100	0	0	400,00	399,99	83,80
NORTEFLU-2	SE	GAS	100,0	100	4,77	9,57	86,12	0	94,87
NORTEFLU-3	SE	GAS	200,0	100	4,77	9,57	172,23	0	181,36
NORTEFLU-4	SE	GAS	126,8	100	4,77	9,57	109,20	0	401,52
NT BARCARENA	N	GAS	604,5	100	1,1	2,05	585,59	290,42	154,47
O, CANOAS 1	N	GAS	5,5	90	2	6,5	4,54	2,25	275,18
Onca Pintada	SE	BIOMASSA	50,0	95	3,19	5,48	43,46	6,86	92,21
P, PECEM I	NE	CARVAO	720,3	100	6,14	7,1	628,07	0	157,75
P, PECEM II	NE	CARVAO	365,0	100	3,39	6,36	330,20	0	169,40
P, SERGIPE I	NE	GAS	1516,0	100	1,1	2,05	1468,59	0	207,90
PALMEIRAS GO	SE	DIESEL	175,6	80	69,96	8,21	38,74	0	761,08
PAMPA SUL	S	CARVAO	345,0	100	3,81	3,92	318,85	170	53,92
PARNAIBA IV	N	GAS	56,3	100	7,82	21,38	40,80	0	151,69
PARNAIBA V	N	GAS	385,7	95	3	2	348,31	0	104,85
Pau Ferro I	NE	DIESEL	94,1	100	1,48	4,2	88,81	0	1133,07
PECEM II	NE	DIESEL	144,0	100	3	1	138,28	0	1420,76
PERNAMBUCO III	NE	OLEO	200,8	100	71,86	15,47	47,76	0	568,31
PETROLINA	NE	OLEO	136,2	96,9	4,34	4,74	120,27	0	1118,01
PIRAT, 12 G	SE	GAS	200,0	0	6,57	12,08	0,00	0	470,34
PONTA NEGRA	N	GAS	66,0	100	2,5	0,53	64,01	64	0,00
PORTO ITAQUI	N	CARVAO	360,1	100	8,86	3,27	317,46	0	163,74
Potiguar	NE	DIESEL	53,1	100	7,79	18,2	40,05	0	1000,83
Potiguar III	NE	DIESEL	66,4	82,5	3,91	20,79	41,69	0	1000,82
Predilecta	SE	BIOMASSA	5,0	100	0,37	5	4,73	1	129,44
PROSPERID III	NE	BIOMASSA	50,2	100	0,5	4,5	47,70	0	127,63
PROSPERID II	NE	GAS	37,4	100	2	4,21	35,11	0	131,87
PROSPERIDADE	NE	GAS	28,0	100	3,15	3,39	26,20	0	165,61
R,SILVEIRA	SE	DIESEL	25,0	0	16,56	21,83	0,00	0	978,10
SAO SEPE	S	BIOMASSA	8,0	90	3,25	3,52	6,72	0	76,11
SEROPEDICA	SE	GAS	385,9	100	25,84	6,86	266,55	0	343,77
ST,CRUZ 34	SE	OLEO	436,0	0	24,25	18,01	0,00	0	310,41
ST,CRUZ NOVA	SE	GAS	500,0	100	6,75	6,89	434,13	0	145,36
STA VITORIA	SE	BIOMASSA	41,4	92	1	16,2	31,60	0	90,00
SUAPE II	NE	OLEO	381,3	100	14,96	8,24	297,54	0	671,86
SYKUE I	NE	BIOMASSA	30,0	100	1,5	3	28,66	0	510,12
T,NORTE 2	SE	OLEO	340,0	0	1,7	1,92	0,00	0	910,86
TAMBAQUI	N	GAS	93,0	70,5	4	0	62,94	62,94	0,00
TERMOBAHIA	NE	GAS	185,9	85,5	4,31	8,32	139,44	0	282,74
TERMOCABO	NE	OLEO	49,7	100	7,48	12,45	40,26	0	659,15
TERMOCAMACAR	NE	GAS	120,0	22,3	39,9	10,29	14,43	0	345,02
TERMOCEARA	NE	GAS	223,0	100	33,64	17,47	122,13	0	371,45
TERMOMACAE	SE	GAS	928,7	100	11,17	4,91	784,46	0	612,39

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
Termomanaus	NE	DIESEL	143,0	100	9,76	5,95	121,37	0	1133,07
TERMONE	NE	OLEO	170,9	95	4,76	1,24	152,71	0	664,53
TERMOPB	NE	OLEO	170,9	95	4,35	1,24	153,37	0	664,53
TERMOPE	NE	GAS	532,8	100	5,25	11,98	444,35	312,01	153,27
TERMORIO	SE	GAS	1036,0	100	12,67	5,29	856,88	100,5	267,93
TRES LAGOAS	SE	GAS	350,0	100	12,95	5,55	287,77	0	224,56
URUGUAIANA	S	GAS	639,9	0	3,42	31,43	0,00	0	486,20
VALE DO ACU	NE	GAS	367,9	84,3	1,4	17,58	252,04	0	283,60
VIANA	SE	OLEO	174,6	100	3,8	5,23	159,18	0	667,16
XAVANTES	SE	DIESEL	53,6	100	0,02	0	53,59	0	1695,49