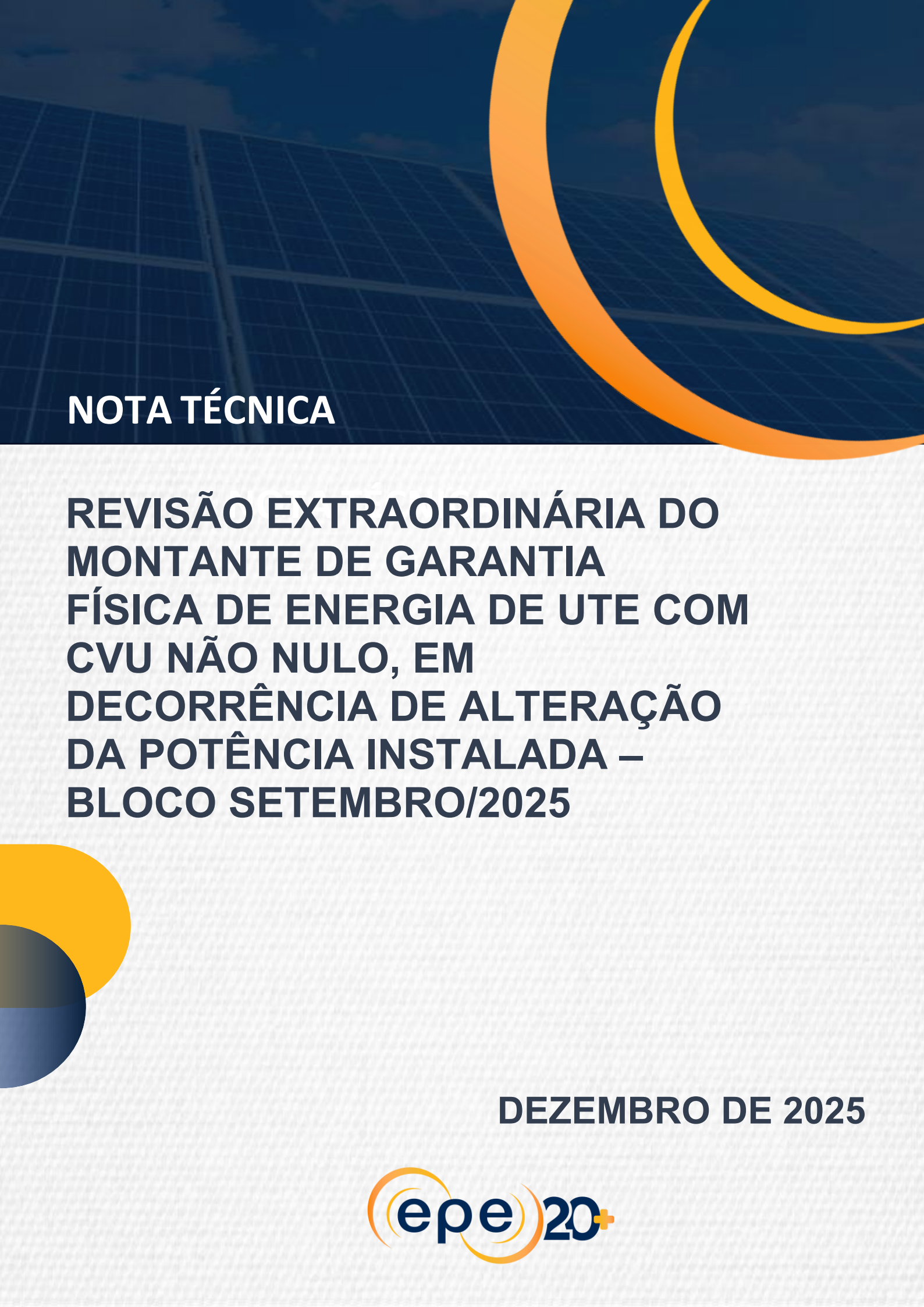




NOTA TÉCNICA

REVISÃO EXTRAORDINÁRIA DO MONTANTE DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA DE UTE COM CVU NÃO NULO, EM DECORRÊNCIA DE ALTERAÇÃO DA POTÊNCIA INSTALADA – BLOCO SETEMBRO/2025

DEZEMBRO DE 2025



■ Colaboradores

Coordenação Geral

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Reinaldo da Cruz Garcia

Coordenação Executiva

Gustavo Pires da Ponte

Caio Monteiro Leocádio

Coordenação Técnica

Fernanda Gabriela B. dos Santos

Equipe Técnica

Hermes Trigo Dias da Silva

Rodrigo Lugathe da Conceição Alves

NOTA TÉCNICA EPE/DEE/099/2025



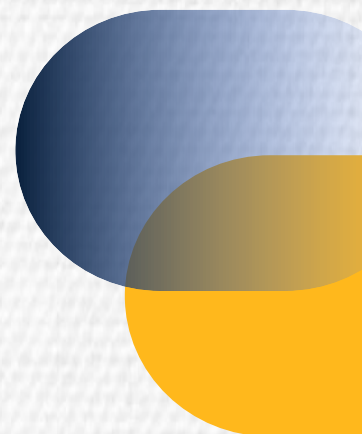
VALOR PÚBLICO

A GARANTIA FÍSICA É UM PARÂMETRO FUNDAMENTAL PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL. POR MEIO DELA, AVALIA-SE O EQUILÍBRIO ESTRUTURAL ENTRE A OFERTA E A DEMANDA NO LONGO PRAZO, ALÉM DE SER O MONTANTE MÁXIMO QUE PODE SER COMERCIALIZADO PELO GERADOR EM CONTRATOS DE VENDA DE ENERGIA ELÉTRICA, SENDO UTILIZADA COMO BALIZADOR PARA A EXPANSÃO DO PARQUE GERADOR.

A EPE É RESPONSÁVEL PELO CÁLCULO E REVISÃO DE GARANTIA FÍSICA DA GERAÇÃO, SEGUINDO METODOLOGIAS E CRITÉRIOS DEFINIDOS PELO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA.

ESTA NOTA TÉCNICA REGISTRA OS CÁLCULOS REALIZADOS PELA EPE, EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS VIGENTES, PARA ESTABELECEER OS MONTANTES DE REVISÃO DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA DOS EMPREENDIMENTOS TERMELÉTRICOS COM CVU NÃO NULO, EM DECORRÊNCIA DE ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA.

COM ESSE REGISTRO, A EPE TRAZ TRANSPARÊNCIA E DIMINUI A ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE CÁLCULO E REVISÃO DE GARANTIA FÍSICA.



**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**



Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário Executivo

Arthur Cerqueira Valerio

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento

Gustavo Cerqueira Ataíde

Secretário Nacional de Energia Elétrica

João Daniel de Andrade Cascalho

Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Renato Cabral Dias Dutra

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Reinaldo da Cruz Garcia

Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

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

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	03/12/2025	Publicação Original

■ Sumário

Apresentação	8
1. Introdução	9
2. Metodologia, Critérios e Premissas.....	9
2.1. Metodologia de Cálculo	9
2.2. Critérios e Premissas	10
3. Revisão da Garantia Física de Energia das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico	15
3.1. Configurações de Referência – CRA0 e CRA1	15
3.2. Resultados da Revisão Extraordinária de Garantia Física de Energia	17
Apêndice 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base	18

■ Lista de Figura

Figura 1 – Topologia de REE para o SIN – Topologia G	11
--	----

■ Lista de Tabelas

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2030	12
Tabela 2 – Valores de TEIF e IP estabelecidos na Portaria MME/GM nº 42/2022	13
Tabela 3 – Parâmetros da usina na CRA0	15
Tabela 4 – Parâmetros da usina na CRA1	15
Tabela 5 – Inflexibilidade Sazonal, em MW médios, considerada na CRA0 e CRA1	15
Tabela 6 – Carga crítica e blocos térmico e hidráulico	16
Tabela 7 – CVaR _{1%} da energia não suprida	16
Tabela 8 – CMO médio	16
Tabela 9 – CVaR CMO – CRA0	16
Tabela 10 – CVaR CMO – CRA1	16
Tabela 11 – Resumo do Cálculo de Garantia Física	17
Tabela 12 – Resumo das Características Técnicas e Garantia Física Revisada	17
Tabela 13 – Inflexibilidade Sazonal, em MW médios, associada à garantia física	17
Tabela 14 – Configuração Hidrelétrica	18
Tabela 15 – Configuração Termelétrica	19

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 da revisão extraordinária do montante de garantia física de energia do empreendimento termelétrico UTE Novo Tempo Barcarena, despachado centralizadamente com CVU não nulo, em decorrência de alteração da potência instalada, conforme solicitado pelo Ministério de Minas e Energia - MME por meio do Ofício nº 100/2025/DPOG/SNTEP-MME, de 25 de setembro de 2025.

O cálculo da revisão do montante de garantia física de energia foi realizado em conformidade com a Portaria MME nº 492, de 12 de setembro de 2014, que estabelece critérios, procedimentos e diretrizes para revisão extraordinária dos montantes de garantia física de energia de UTE despachadas centralizadamente no Sistema Interligado Nacional – SIN com Custo Variável Unitário – CVU não nulo, em decorrência de alteração na potência instalada.

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”.

Em 12 de setembro de 2014 foi publicada a Portaria MME nº 492, que estabeleceu critérios, procedimentos e diretrizes para revisão extraordinária dos montantes de garantia física de energia de UTEs despachadas centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN com Custo Variável Unitário - CVU não nulo em decorrência de alteração da potência instalada.

Esta Nota Técnica apresenta a memória de cálculo das análises solicitadas por meio do Ofício nº 100/2025/DPOG/SNTEP-MME, assim como os dados utilizados e o valor da garantia física resultante para a UTE Novo Tempo Barcarena, conforme apresentado no Item 3.

2. Metodologia, Critérios e Premissas

2.1. Metodologia de Cálculo

A garantia física do Sistema Interligado Nacional – SIN pode ser definida como 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.

Para a revisão de garantia física de energia, conforme metodologia estabelecida pela Portaria MME nº 492/2014, são consideradas duas configurações de referência – CRA0 e CRA1 – em que, para cada configuração, são calculadas as garantias físicas dos empreendimentos proponentes à revisão de acordo com metodologia estabelecida na Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016. Ambas as configurações têm como base a mesma Configuração de Referência Atual. A diferença entre a CRA0 e a CRA1 é que, na CRA0, o bloco de usinas que terão suas garantias físicas revistas será considerado sem contemplar as alterações nos parâmetros motivadores da Revisão Extraordinária e, na CRA1, para este mesmo bloco de usinas serão contempladas as alterações nos parâmetros motivadores da Revisão Extraordinária.

Dessa forma, a nova garantia física do empreendimento constante nesta revisão extraordinária será composta pela soma da garantia física vigente com o delta de garantia física obtido pela diferença entre as garantias físicas resultantes para esse empreendimento das simulações da CRA1 e da CRA0.

2.2. Critérios e Premissas

As garantias físicas dos empreendimentos de geração de energia elétrica despachados centralizadamente constantes no bloco de setembro da Revisão Extraordinária de Garantia Física de 2025 serão calculadas conforme o disposto na Portaria MME nº 492/2014, para as usinas termelétricas, e considerando as premissas da Portaria MME/GM nº 91/2024¹, incluindo a alteração estabelecida pela Portaria MME/GM nº 121/2025. Algumas informações são detalhadas a seguir.

Modelo utilizado, conforme definição do MME:

- NEWAVE - Versão 30.0.4, homologada pelo Despacho nº 3.475, de 21 de novembro de 2024, e atualmente em uso no Programa Mensal de Operação - PMO;

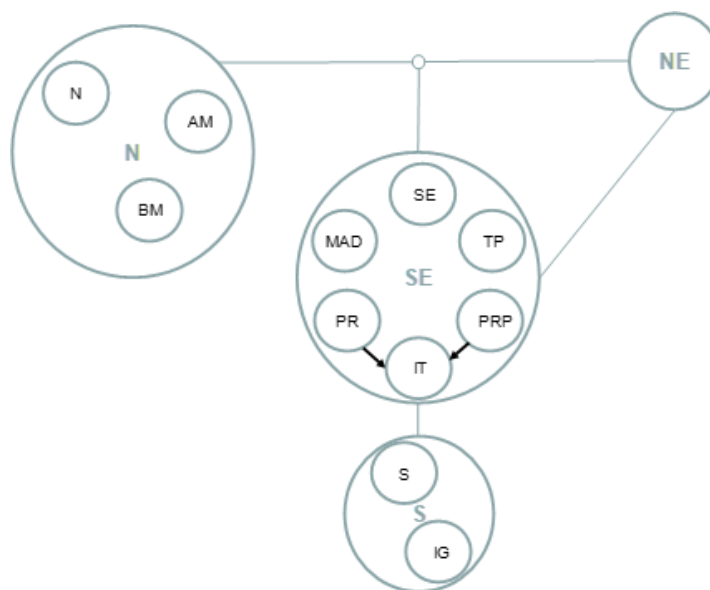
Parâmetros do modelo NEWAVE:

- Número mínimo e máximo de 50 iterações.
- Construção da política de operação adotando-se 200 simulações *forward* e 20 aberturas para simulação *backward*.
- Simulação final com 2.000 séries sintéticas de vazões.
- Configuração hidrotérmica estática com 5 anos de simulação, 10 anos de período estático inicial e 5 anos de período estático final, para o modelo NEWAVE.
- Racionamento preventivo para otimização energética: não considerar.
- Despacho antecipado de usinas térmicas a gás natural liquefeito (GNL): considerar.
- Tendência hidrológica: não considerar.
- Acoplamento hidráulico entre os Reservatórios Equivalentes de Energia (REEs): considerado entre os REEs Paraná e Paranapanema (origem) e Itaipu (destino).
- Consumo próprio (consumo interno): não considerar.
- Parametrização de CVaR vigente: alfa 25% e lambda 35% constantes no tempo, conforme determinação da Portaria nº 91/GM/2024.
- Perdas nas interligações entre subsistemas: não considerar.
- Taxa de Desconto: 8% ao ano, de forma a compatibilizar este parâmetro aos estudos dos Planos Decenais de Expansão de Energia.
- Tolerância para Atendimento ao Critério de Igualdade entre o Custo Marginal de Operação - CMO e Custo Marginal de Expansão – CME: 2,00 R\$/MWh.
- Metodologia de Seleção de Cortes:
 - Iteração para Início de Aplicação da Seleção de Cortes: 2
 - Tamanho da Janela de Cortes Ativos: 0
 - Quantidade de Cortes Adicionados por Iteração: 12
 - Considera Cortes da Própria Iteração: sim.
- Base de Subproblemas da Etapa *Backward*: Usar da Etapa *Forward* Anterior.
- Tipo de Reamostragem: Plena.
- Frequência da Reamostragem no Momento da *Forward*: Passo 1.
- Centróide como Representante do Agrupamento da Agregação dos Ruídos: considerar.
- Correlação Espacial Mensal: considerar.
- Critério Estatístico no Processo de Convergência: não considerar.
- Tolerância para Atendimento ao Critério de Valor Esperado Condicionado a Determinado Nível de Confiança - CVar do Custo Marginal de Operação – CMO: 30 R\$/MWh.
- Volume Mínimo Operativo (VminOp/VMINP): considerar.
- Tipo de Penalização do VminOp/VMINP: penalização da máxima violação.

¹ A Portaria MME/GM nº 91/2024, estabelece as premissas gerais que devem ser consideradas na metodologia de cálculo da garantia física de energia das usinas despachadas centralizadamente.

- Mês de Penalização do VminOp/VMINP: novembro.
- Sazonalidade do VminOp/VMINP nos Períodos Pré e Pós Estudo: considerar.
- Penalidade do VminOp/VMINP: $[(1+\text{taxadescontoanual})^{(11/12)}] \times \text{MAXCVU}$.
Onde MAXCVU é o maior custo variável unitário considerando todo o horizonte de planejamento do NEWAVE.
- Volumes Mínimos Operativos (VminOp) de forma constante em cada REE, em função da Energia Armazenável máxima:
 - REEs Sudeste, Paraná e Paranapanema: 20%
 - REEs Sul e Iguaçu: 30%
 - REE Nordeste: 23,3%
 - REE Norte: 28%
- Sazonalidade de VMINT, VMAXT, CMONT e CFUGA nos Períodos Pré e Pós Estudo: considerar.
- Metodologia para Geração de Cenários Hidrológicos do Modelo GEVAZP: PAR(p)-A.
- Topologia:
 - Topologia de subsistemas: 4 subsistemas interligados – Sudeste – SE, Sul - S, Nordeste - NE, Norte – N.
 - Topologia de Reservatórios Equivalentes de Energia (REE): topologia G (12 REEs), considerada a partir do PMO de 01/2018, juntamente com a versão 24 do modelo NEWAVE, conforme Despacho nº 4.166, de 11 de dezembro de 2017, ilustrada na Figura 1.

Figura 1 – Topologia de REE para o SIN – Topologia G



- 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. Essa estimativa de geração é obtida conforme Resolução Normativa ANEEL nº 1.032, de 26 de julho de 2022. A referência para a configuração de usinas não despachadas centralizadamente será o PMO de setembro de 2025. Esse montante é descontado do mercado a ser atendido.
- A micro e minigeração distribuída (MMGD) não é simulada individualmente nos modelos computacionais utilizados no cálculo de garantia física de energia. É representada, apenas no modelo NEWAVE, uma expectativa de geração agregada por subsistema e por mês para o ano de 2030 do Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 (PDE 2034).

- Proporcionalidade da carga: prevista para o ano de 2030, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2034 (PDE 2034), que é o Plano Decenal de Expansão de Energia mais recente aprovado pelo Ministério de Minas e Energia, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2030

MERCADO DE REFERÊNCIA 2030 - PDE 2034			
SE	S	NE	N
55.241	16.377	16.131	9.248
56,8%	16,9%	16,6%	9,7%
BRASIL			
97.176			

- Limites de transmissão entre subsistemas: considerados com valores não restritivos, de forma a não limitar a capacidade de geração das usinas².
- 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, será utilizado o valor de **8.327,76 R\$/MWh** disponível no sítio eletrônico da CCEE³ para o ano de 2025.
 - Penalidade por não atendimento ao desvio de água para outros usos: metodologia estabelecida na Portaria GM/MME nº 91/2024.

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

$$= 8.327,76 + 8,33 + 0,10 = \mathbf{8.336,19 \text{ R\$/MWh}}$$
 - Penalidade por não atendimento à restrição de vazão mínima: metodologia estabelecida na Portaria GM/MME nº 91/2024.

$$\text{PenalidadeVM} = \text{Custo Déficit} + 1,00 \text{ R\$/MWh} = \mathbf{8.328,76 \text{ R\$/MWh}}$$
 - Penalidade por não atendimento à restrição de volume mínimo: metodologia estabelecida na Portaria GM/MME nº 91/2024.

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

$$= [(1 + 8\%) ^ (11/12)] \times 2.907,67 = \mathbf{3.120,21 \text{ R\$/MWh}}$$

Onde MAXCVU é o maior custo variável unitário considerando todo o horizonte de planejamento do NEWAVE e a configuração de usinas térmicas do PMO de setembro de 2025.
- Custo Marginal da Expansão – CME: foi utilizado o Custo Marginal de Expansão definido em **161,80 R\$/MWh** no relatório do Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2034, aprovado pela Portaria MME/GM nº 831, de 8 de abril de 2025.

² O grupo de trabalho instituído pela Portaria MME nº 681, de 2014, fez avaliações que sinalizaram o elevado grau de interligação do SIN representado no presente caso de estudo. Estas avaliações subsidiaram a decisão de não se limitar a transferência de energia entre os subsistemas.

³ [CO – Divulgação do Custo de Déficit e memória de cálculo referente ao ano 2025 - CCEE](#)

Dados da configuração hidrotérmica:

- **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 motorização⁴, foram considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS (referência: PMO maio/2025). Para as demais usinas hidrelétricas, foram considerados os seguintes índices, estabelecidos na Portaria MME/GM nº 42, de 26 de abril de 2022:

Tabela 2 – Valores de TEIF e IP estabelecidos na Portaria MME/GM nº 42/2022

Limites (MW)	TEIF (%)	IP (%)
Potência Unitária <= 29 MW	1,684	3,796
29 < Potência Unitária <= 59 MW	1,844	3,641
59 < Potência Unitária <= 199 MW	1,591	3,707
199 < Potência Unitária <= 499 MW	2,681	3,478
499 < Potência Unitária <= 1300 MW	2,107	2,399

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 ONS⁵, 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.

- **Polinômios vazão nível de jusante (PVNJ)**, ou curvas-chave de jusante, fornecidos pelo Grupo de Trabalho de Avaliação dos Dados Cadastrais Utilizados para o Cálculo da Produtibilidade – GTDP e homologados pelo Despacho ANEEL nº 3.611, de 11 de novembro de 2021, e *flag* de influência do vertimento no canal de fuga⁶. Em relação à versão homologada pela ANEEL, os polinômios vazão nível de jusante são atualizados de acordo com o deck do DECOMP mais recente.

Os polinômios vazão nível de jusante são usados exclusivamente pelo modelo SUISHI e são cadastrados no arquivo polinjus.dat, desta forma, os polinômios constantes do arquivo hidr.dat são desprezados tanto pelo modelo SUISHI quanto pelo NEWAVE.

- **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 setembro de 2025 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. Para os usos consuntivos foram consideradas as projeções de usos consuntivos para 2030 definidos

⁴ Data de referência: completa motorização em 31/12/2018.

⁵ De acordo com a Resolução ANEEL nº 1.033, de 26 de julho de 2022.

⁶ Nas usinas cujo polinômio vazão nível de jusante ajustado pelo GTDP foi incorporado neste cálculo de garantia física, o *flag* de influência do vertimento no canal de fuga foi alterado no arquivo HIDR.DAT para 1, visto que os polinômios ajustados no âmbito do GTDP foram calculados levando-se em consideração a influência do vertimento no canal de fuga. O referido *flag* é lido pelo modelo SUISHI para cálculo do canal de fuga.

pela ANA na Resolução nº 93/2021, conforme Base Nacional de Usos Consuntivos de **maio de 2022**, disponibilizada no site da ANA no link: [Catálogo de Metadados da ANA \(snirh.gov.br\)](http://snirh.gov.br). Ao avaliar a aplicação da referida base nos modelos computacionais atualmente utilizados pela EPE, foi verificada a necessidade de algumas complementações e ajustes, definidos com orientação da ANA.

- **Histórico de vazões:** compatibilização das séries de vazões naturais com a Base Nacional de Usos Consuntivos de maio de 2022⁷, de acordo com a metodologia estabelecida, em conjunto com o ONS, para a Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas realizada em 2022/2023. Utilizou-se como base o Relatório ONS DOP-REL-0586/2023 – novembro/2024 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2023”. Adicionalmente, foram consideradas as séries de vazões das usinas da bacia do rio Uruguai atualizadas conforme Nota Técnica nº 8/2018/SPR-ANA.
- **Dados de potência e fator de capacidade máxima das usinas termelétricas:** para as usinas termelétricas constantes do PMO de referência, foram consideradas as informações de potência e fator de capacidade máxima do final do horizonte do PMO. Para as demais usinas, foram adotadas as informações de projeto consideradas no cálculo de garantia física.
- **Custo Variável Unitário (CVU):** Para as usinas termelétricas constantes do PMO de referência, foram considerados os valores de CVU estrutural do último ano do horizonte de estudo do PMO de referência. Para as demais usinas, foi considerado o CVU utilizado no cálculo de garantia física.
- **Inflexibilidade:** Para as usinas termelétricas com garantia física publicada pelo MME, foi considerada a inflexibilidade declarada na ocasião do respectivo cálculo de garantia física de energia, limitada pela disponibilidade máxima atualizada da usina. Para as demais usinas, são consideradas as informações de inflexibilidade do final do horizonte de estudo do PMO.

A configuração de referência foi baseada na configuração adotada no Caso Base para o cálculo de Garantia Física para o Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, denominado Leilão de Energia Nova "A-5" de 2025, incorporando as atualizações listadas a seguir.

- Configuração de Referência Hidrelétrica:
 - Inclusão da UHE Foz do Prata, vencedora do Leilão A-5 de 2025, conforme Nota Técnica EPE-DEE-RE-055/2025–r1.
 - Correção da queda de referência da UHE Igarapava de 17 para 15,7m. Foi enviado em 08/09/2025 o Ofício n.0800/2025/DEE/EPE ao MME, com cópia para a ANEEL, recomendando a retificação deste parâmetro no Despacho nº 166/2024.
- Configuração de Referência Termelétrica:
 - Inclusão da UTE Cambará.
 - Alteração de potência das usinas Global I, Global II, Potiguar, Potiguar III, Azulão, William Arjona, Do Atlântico, e BBF Baliza conforme Despachos ANEEL nºs 675/2025, 674/2025, 673/2025, 672/2025, 489/2025, 2412/2025, 2483/2025, e 2528/2025.
 - Retirada da UTE Piratininga, pela extinção da outorga de concessão, conforme Despacho ANEEL nº 2475/2025.
 - Alteração de nome das UTE Cristiano Rocha, Manauara e Ponta Negra, respectivamente, para Poraquê, Pirarucu e Tucunaré, conforme Despacho ANEEL nº 1602/2025.
 - Atualização de disponibilidade e inflexibilidade de diversas usinas, conforme PMO de setembro de 2025.

⁷ Ao avaliar a aplicação da referida base nos modelos computacionais atualmente utilizados pela EPE, foi verificada a necessidade de algumas complementações e ajustes, definidos com orientação da ANA.

- Atualização de TEIF, IP e CVU conforme PMO de setembro de 2025.

A Configuração Hidrotérmica de referência é apresentada, de maneira resumida, no Apêndice.

3. Revisão da Garantia Física de Energia das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico

3.1. Configurações de Referência – CRA0 e CRA1

A partir da configuração de referência base, com os critérios e premissas descritos no item anterior, a usina termelétrica despachada por mérito econômico, com CVU não nulo, com alteração de potência instalada aprovada, para fins de revisão do montante de garantia física de energia foi simulada em duas configurações de referência, CRA0 e CRA1.

As configurações CRA0 e CRA1 são distintas apenas nos parâmetros motivadores da Revisão Extraordinária, para a usina termelétrica avaliada nesta Nota Técnica. Na CRA0, não são contemplados os parâmetros motivadores da revisão e, na CRA1, são considerados esses parâmetros.

A diferença entre as garantias físicas de energia da usina analisada considerando-se a configuração CRA1 (GF1) e considerando-se a configuração CRA0 (GF0) corresponderá à variação da garantia física de energia desse empreendimento.

Para a usina avaliada, não houve nova declaração de valores de TEIF e IP de forma que, para efeito desta revisão extraordinária de garantia física de energia, foram considerados os mesmos valores utilizados no cálculo da garantia física vigente do empreendimento em análise. Esses valores foram considerados tanto na CRA0 quanto na CRA1.

As tabelas a seguir apresentam os valores dos parâmetros considerados na CRA0 e CRA1, respectivamente, para a usina avaliada.

Tabela 3 – Parâmetros da usina na CRA0

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade	CVU (R\$/MWh)
Novo Tempo Barcarena	604,52 ^{(1) (2)}	100,0 ⁽¹⁾	1,10 ⁽¹⁾	2,05 ⁽¹⁾	Sazonal ⁽¹⁾	323,29 ⁽³⁾
(1) Portaria MME nº 298, de 01 de outubro de 2019 (2) Portaria MME nº 387, de 27 de outubro de 2020 (3) PMO de referência (PMO Set/25)						

Tabela 4 – Parâmetros da usina na CRA1

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MW médio)	CVU (R\$/MWh)
Novo Tempo Barcarena	629,367 ⁽³⁾⁽⁴⁾	100,0 ⁽¹⁾	1,10 ⁽¹⁾	2,05 ⁽¹⁾	Sazonal ⁽¹⁾	323,29 ⁽³⁾
(4) Despacho ANEEL nº 3.774, de 9 de dezembro de 2024						

Tabela 5 – Inflexibilidade Sazonal, em MW médios, considerada na CRA0 e CRA1

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0	0	0	0	0	0	580.83	580.83	580.83	580.83	580.83	580.83

A carga crítica, obtida após a convergência da CRA0, foi de 97.010 MW médios e, para a CRA1, aumentou para 97.050 MW médios. O bloco térmico passou de 12.442,6 MW médios na CRA0 para 12.525,7 MW médios na CRA1.

As tabelas a seguir apresentam os resultados das convergências das configurações simuladas.

Tabela 6 – Carga crítica e blocos térmico e hidráulico

	Blocos de energia - MW médio	
	CRA0	CRA1
Carca crítica	97 010	97 050
Bloco Térmico	12 443	12 526
Bloco Hidráulico	49 578	49 535
Usinas não despachadas centralizadamente	34 989	34 989

Os resultados do CVaR1% da energia não suprida, da média e do CVaR10% do CMO podem ser encontrados nas tabelas abaixo.

Tabela 7 – CVaR1% da energia não suprida

	CVaR1% ENS (% demanda anual de energia)	
	CRA0	CRA1
SIN	0,00%	0,00%
SE/CO	0,00%	0,03%
S	0,00%	0,00%
NE	0,00%	0,00%
N	0,00%	0,00%

Tabela 8 – CMO médio

	CMO Médio (R\$/MWh)	
	CRA0	CRA1
SE/CO	162,93	162,49
S	162,93	162,49
NE	162,93	162,49
N	162,93	162,49

Tabela 9 – CVaR CMO – CRA0

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	675.68	683.75	673.33	593.57	598.12	750.08	785.63	785.58	768.22	756.00	769.93	707.55
S	675.68	683.75	673.33	593.57	598.12	750.08	785.63	785.58	768.22	756.00	769.93	707.55
NE	675.68	683.75	673.33	593.57	598.12	750.08	785.63	785.58	768.22	756.00	769.93	707.55
N	675.68	683.75	673.33	593.57	598.12	750.08	785.63	785.58	768.22	756.00	769.93	707.55

Tabela 10 – CVaR CMO – CRA1

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	683.44	683.15	669.39	577.09	576.06	722.88	762.73	768.93	763.78	767.32	775.90	725.39
S	683.44	683.15	669.39	577.09	576.06	722.88	762.73	768.93	763.78	767.32	775.90	725.39
NE	683.44	683.15	669.39	577.09	576.06	722.88	762.73	768.93	763.78	767.32	775.90	725.39
N	683.44	683.15	669.39	577.09	576.06	722.88	762.73	768.93	763.78	767.32	775.90	725.39

3.2. Resultados da Revisão Extraordinária de Garantia Física de Energia

Após as simulações e cálculos da garantia física da usina nas duas configurações – CRA0 e CRA1, foi definida a variação em relação à garantia física vigente para a usina avaliada.

Nas tabelas a seguir são apresentadas a garantia física vigente, as garantias físicas obtidas a partir das configurações CRA0 e CRA1, a variação da garantia física e a garantia física revisada do empreendimento, assim como o resumo das características técnicas do empreendimento analisado.

Tabela 11 – Resumo do Cálculo de Garantia Física

Usina	CEG	GF Vigente MWméd	GF0 MWméd	GF1 MWméd	ΔGF		GF Revisada MWméd
					GF1 – GF0 MWméd	ΔP_{Disp} MWméd	
Novo Tempo Barcarena	UTE.GN.PA.037898-4.01	584,1	573,39	594,33	20,94	24,07	605,0

Tabela 12 – Resumo das Características Técnicas e Garantia Física Revisada

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MWmédio)	GF Revisada MWméd
Novo Tempo Barcarena	629,367	100,0	1,10	2,05	Sazonal	605,0

Tabela 13 – Inflexibilidade Sazonal, em MW médios, associada à garantia física

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0	0	0	0	0	0	580.83	580.83	580.83	580.83	580.83	580.83

Em conformidade com o § 4º do Art. 8º da Portaria MME nº 492/2014, a variação da garantia física de energia (GF1 – GF0) é limitada pela variação da potência disponível do empreendimento. Para o caso avaliado, a diferença da garantia física resultante das simulações com as configurações CRA1 e CRA0 é inferior à variação da potência disponível. Dessa forma, a garantia física revisada do empreendimento corresponde à soma da garantia física vigente de 584,1 MW médios com a variação da garantia física – ΔGF – no montante de 20,9 MW médios, totalizando 605,0 MW médios.

Apêndice 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base

Tabela 14 – Configuração Hidrelétrica

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

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
ANGRA 1	SE	NUCLEAR	640.0	100	2.19	10.38	561.01	509.82	31.17
ANGRA 2	SE	NUCLEAR	1350.0	100	2.51	15.66	1110.01	1080	20.12
ANGRA 3	SE	NUCLEAR	1405.0	100	2	6.84	1282.72	1282.7	25.58
APARECIDA	N	GAS	166.0	87.4	16.31	11.69	107.23	107.22	125.50
ARAUCARIA	S	GAS	484.2	0	3.92	43.57	0.00	0	0.00
AZULAO	N	GAS	361.5	100	3	3.07	339.89	0	705.73
AZULAO II	N	GAS	295.4	100	3	3.07	277.74	193.8	164.58
AZULAO IV	N	GAS	295.4	100	3	3.07	277.74	193.8	164.58
BAIXADA FLU	SE	GAS	530.0	100	4.14	3.68	489.36	0	256.86
BBF BALIZA	N	BIOMASSA	9.8	100	1.17	5.63	9.14	9.13	843.29
BONFIM	N	BIOMASSA	11.5	100	2	2	11.04	11.03	534.67
CAMACARI MII	NE	DIESEL	144.5	100	3	1	138.76	0	2877.50
CAMBARA	S	BIOMASSA	50.0	100	2	2	48.02	20	235.33
CAMPINA GDE	NE	OLEO	169.1	0	28.88	5.51	0.00	0	0.00
CANDIOTA 3	S	CARVAO	350.0	0	24.31	13.53	0.00	0	0.00
CANOAS	S	DIESEL	248.6	0	6.64	11.65	0.00	0	0.00
CANTA	N	BIOMASSA	11.5	100	2	2	11.04	11.03	534.67
CIDADE LIVRO	SE	BIOMASSA	80.0	100	2.5	5	74.10	0	253.65
CUBATAO	SE	GAS	249.9	86.4	8.65	11.35	174.85	0	309.47
CUIABA G CC	SE	GAS	529.2	90	12.8	53.84	191.71	12.02	743.61
DAIA	SE	DIESEL	44.4	0	0	0	0.00	0	0.00
DO_ATLANTICO	SE	GAS PROCES	396.6	40.7	2.46	7.63	145.43	145.43	0.00
ERB CANDEIAS	NE	BIOMASSA	16.8	76.8	46.72	9.71	6.21	0	113.61
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	0	11.84	12.39	0.00	0	330.64
GERAMAR I	N	OLEO	165.9	96	1.3	2.7	152.95	0	1235.33
GERAMAR II	N	OLEO	165.9	96	1.3	2.7	152.95	0	1235.33
GLOBAL I	NE	OLEO	136.4	100	2	2	131.00	0	1500.60
GLOBAL II	NE	OLEO	136.4	100	2	2	131.00	0	1500.60
GNA I	SE	GAS	1338.0	100	6.17	4.76	1195.69	0	500.69
GNA II	SE	GAS	1673.0	100	2.5	2	1598.55	639.27	402.93
IBIRITE	SE	GAS	235.0	100	4.7	5.8	210.97	0	761.07
J.LACERDA A1	S	CARVAO	80.0	100	25.16	11.59	52.93	0	498.15
J.LACERDA A2	S	CARVAO	110.0	100	25.16	11.59	72.78	33	399.98
J.LACERDA B	S	CARVAO	220.0	100	6	11.02	184.01	120	390.24
J.LACERDA C	S	CARVAO	330.0	100	4.11	5.44	299.22	299.22	333.19
JAGUATIRI II	N	GAS	140.8	89.7	2.5	1.5	121.29	121.27	276.32
JARAQUI	N	GAS	75.5	83.5	4	0	60.52	60.52	125.50
JUIZ DE FORA	SE	GAS	87.1	0	5.54	3.44	0.00	0	0.00
LINHARES LRC	SE	GAS	204.0	100	2.19	1.84	195.86	0	761.55
M.CRISTO SUC	N	DIESEL	42.3	0	2	1	0.00	0	0.00
MANAUS I	N	GAS	162.9	100	2.5	2	155.65	108.61	107.40
MARACANAU I	NE	OLEO	147.0	0	16.44	10.08	0.00	0	0.00
MARANHAO III	N	GAS	518.8	100	3.99	2.24	486.94	241.63	110.91
MARANHAO IV	N	GAS	337.6	0	1.11	0.78	0.00	0	0.00
MARANHAO V	N	GAS	337.6	0	1.16	1.2	0.00	0	0.00
MARLIM AZUL	SE	GAS	565.5	100	5.4	4.08	513.14	210.42	139.69
MAUA 3	N	GAS	590.8	98.7	11.6	9.51	466.46	264	125.50
N.PIRATINING	SE	GAS	386.4	0	3.34	11.6	0.00	0	0.00
N.VENECIA 2	N	GAS	270.5	98.1	6.05	6.44	233.25	40.44	294.56
NORTEFLU	SE	GAS	826.8	0	2.24	2.62	0.00	0	0.00
NT BARCARENA	N	GAS	629.4	97.2	1.1	2.05	592.64	290.42	323.29
ONCA PINTADA	SE	BIOMASSA	50.0	95	1.6	2.79	45.44	6.86	145.52

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
P. PECEM I	NE	CARVAO	720.3	0	2.28	3.06	0.00	0	0.00
P. PECEM II	NE	CARVAO	365.0	0	0.76	1.53	0.00	0	0.00
P. SERGIPE I	NE	GAS	1593.0	100	13.91	1.45	1351.53	0	320.96
PALMAPLAN 2	N	BIOMASSA	11.6	100	0.91	1.36	11.34	11.28	870.96
PALMEIRAS GO	SE	DIESEL	175.6	0	71.26	7.39	0.00	0	0.00
PAMPA SUL	S	CARVAO	345.0	100	22.46	9.28	242.69	170	101.20
PARNAIBA IV	N	GAS	56.3	100	5.5	4.3	50.92	0	688.45
PARNAIBA V	N	GAS	365.3	100	2.05	1.22	353.45	0	227.82
PAU RAINHA	N	BIOMASSA	11.5	100	2	2	11.04	11.03	534.67
PECEM II	NE	DIESEL	144.5	100	2.9	0.97	138.95	0	2907.67
PERNAMBUCO_III	NE	OLEO	200.8	0	27.42	7.94	0.00	0	0.00
PETROLINA	NE	OLEO	136.2	0	4.34	2.8	0.00	0	0.00
PIRARUCU	N	GAS	73.4	90.4	2.5	0.39	64.44	64.44	125.50
PORAQUE	N	GAS	85.4	78.5	1	20.72	52.62	52.61	125.50
PORTO ITAQUI	N	CARVAO	360.1	0	4.42	4.57	0.00	0	0.00
PORTOCEM I	N	GAS	1572.0	100	1.5	2.18	1514.66	0	621.58
POTIGUAR	NE	DIESEL	48.1	100	2.5	2	45.96	0	2212.30
POTIGUAR III	NE	DIESEL	51.5	100	2.84	2	49.04	0	2212.30
PROSPERI III	NE	GAS	56.0	100	2.9	3.14	52.67	0	218.33
PROSPERID II	NE	GAS	37.4	100	5.89	2.89	34.18	0	247.12
PROSPERIDADE	NE	GAS	28.0	100	6.68	2.64	25.44	0	214.28
SANTA LUZ	N	BIOMASSA	11.5	100	2	2	11.04	11.03	534.67
SAO SEPE	S	BIOMASSA	8.0	90	14.86	1.35	6.05	0	113.53
SEROPEDICA	SE	GAS	360.0	0	6.64	3.24	0.00	0	0.00
ST.CRUIZ 34	SE	OLEO	436.0	0	24.25	18.01	0.00	0	310.41
ST.CRUIZ NOVA	SE	GAS	500.0	0	3.94	4.47	0.00	0	0.00
STA VITORIA	SE	BIOMASSA	41.4	93	4.13	10.72	32.95	0	157.20
SUAPE II	NE	OLEO	381.3	0	4.61	6.92	0.00	0	0.00
T. NORTE 2	SE	OLEO	349.0	0	0.24	1.4	0.00	0	0.00
TAMBAQUI	N	GAS	93.0	83.5	4	0	74.55	63	125.50
TERMOBAHIA	NE	GAS	185.9	0	3.73	11.91	0.00	0	0.00
TERMOCABO	NE	OLEO	49.7	0	0.61	1.4	0.00	0	0.00
TERMOCEARA	NE	GAS	223.0	0	15.29	8.56	0.00	0	0.00
TERMOMACAE	SE	GAS	922.6	0	6.78	4.09	0.00	0	0.00
TERMONE	NE	OLEO	170.9	0	1.59	0.48	0.00	0	0.00
TERMOPB	NE	OLEO	170.9	0	2.36	0.25	0.00	0	0.00
TERMOPE	NE	GAS	550.0	100	1.43	1.85	532.11	0	745.62
TERMORIO	SE	GAS	1058.0	100	6	5.2	942.80	0	761.48
TRES LAGOAS	SE	GAS	350.0	0	9.47	3.15	0.00	0	0.00
TROMBUDO	S	GAS	28.0	100	3	6	25.53	0	638.49
TUCUNARE	N	GAS	73.4	87.2	2.5	0.53	62.07	62.07	125.50
URUGUAIANA	S	GAS	639.9	0	0.12	72.86	0.00	0	0.00
VALE DO ACU	NE	GAS	110.0	100	12.38	11.65	85.15	0	450.86
VIANA	SE	OLEO	174.6	100	2.42	0.6	169.35	0	1357.52
W. ARJONA	SE	GAS	144.4	0	2.5	3.49	0.00	0	760.85
XAVANTES	SE	DIESEL	53.6	0	0.31	0.35	0.00	0	0.00