



Empresa de Pesquisa Energética

***Revisão Extraordinária do
Montante de Garantia Física de
Energia de UTE com CVU não
nulo, em decorrência de
alteração da Potência Instalada***

*Bloco Setembro/2020
UTE Parnaíba V (Antiga Parnaíba 5A e 5B)*

Outubro de 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso).



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia
Ministro

Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

Secretário Executivo

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Reive Barros dos Santos

Secretário de Energia Elétrica

Rodrigo Limp Nascimento

Secretário Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

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

Diretora de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretora 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

Av. Rio Branco, 01 - 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

REVISÃO EXTRAORDINÁRIA DE GARANTIA FÍSICA DE ENERGIA DE UTE COM CVU NÃO NULO

*Bloco Setembro/2020
UTE Parnaíba V (Antiga Parnaíba
5A e 5B)*

Coordenação Geral e Executiva

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva

Bernardo Folly de Aguiar
Thiago Ivanoski Teixeira

Equipe Técnica

Hermes Trigo Dias da Silva
Fernanda Gabriela Batista dos Santos

Nº EPE-DEE-RE-070/2020-r0

Data: 30 de outubro de 2020

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	30/10/2020	Publicação Original

Índice

APRESENTAÇÃO	6
1. Introdução	7
2. Metodologia, Critérios e Premissas	8
2.1. Metodologia de Cálculo	8
2.2. Critérios e Premissas	8
3. Revisão da Garantia Física de Energia das Usinas Despachadas Por Mérito Econômico	12
3.1. Configurações de Referência – CRA0 e CRA1	12
3.2 Resultados da Revisão Extraordinária de Garantia Física de Energia	15
Anexo 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base	16

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 Parnaíba V (Antiga Parnaíba 5A e 5B), 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 206/2020/DPE/SPE-MME, de 10 de agosto de 2020.

O cálculo da revisão dos montantes 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 206/2020/DPE/SPE-MME, assim como os dados utilizados e o valor da garantia física resultante para a UTE Parnaíba V (Antiga Parnaíba 5A e 5B), 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. 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

A Portaria MME nº 74, de 2 de março de 2020, apresenta 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.

A configuração de referência utilizada foi baseada na configuração adotada no caso base do leilão de energia nova A-4 de 2020, com Configuração Hidrotérmica conforme Anexo 1 e incorporando as atualizações listadas a seguir.

- Configuração de Referência Hidrelétrica: foram incorporadas a atualização das taxas de indisponibilidade forçada (TEIF) e programada (IP), conforme PMO de outubro de 2020

e Portaria MME nº 484/2014; e as atualizações referentes à Revisão Extraordinária de Garantia Física de Energia das UHEs Corumbá IV e São Manoel, e da homologação das UG2 e UG6 da UHE Jupia conforme Despacho ANEEL nº 2482/2020; inclusão da UHE Canastra; e representação individualizada das UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos.

- Configuração de Referência Termelétrica: foram retiradas as UTEs Flores LT1, Flores LT2, Iranduba, Maua B3 e Maua B4 da configuração, conforme Despacho ANEEL nº 1.025/2020; alteradas as potências das UTEs Pecém II e Camaçari Muricy II, conforme REA 8735/2020 e REA 8736/2020, respectivamente; incluídas as UTE Novo Tempo Barcarena e Prosperidade II, vencedoras dos LEN/2019; zerada a disponibilidade das UTEs Altos, Aracati, Baturité, Campo Maior, Caucaia, Crato, Enguia Pecém, Iguatu, Juazeiro do Norte, Marambaia e Nazária, conforme aplicação conjunta dos Despachos SFG/ANEEL nº 1.673/2020 e 2.556/2017; atualização das taxas de indisponibilidade forçada (TEIF) e programada (IP), do fator de capacidade máxima (FC_{máx}) e dos Custos Variáveis Unitários (CVU) conforme PMO de outubro de 2020; e ajustes de geração mínima para compatibilização com as taxas de indisponibilidade atualizadas.
- 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 e por mês. Esse montante é descontado do mercado a ser atendido. Para esta configuração, a referência utilizada é o PMO de outubro de 2020.
- Proporcionalidade da carga: prevista para o ano 2025, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2029 (PDE 2029), conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2025

MERCADO DE REFERÊNCIA 2025 - PDE 2029			
SE	S	NE	N
50.183	14.370	14.380	7.819
57.8%	16.6%	16.6%	9.0%
BRASIL			
86.752			

- Sazonalidade da carga: prevista para o ano 2025, segundo PDE 2029, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2025

Região	jan	fev	Mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Sudeste	1,030060	1,068980	1,040520	1,002600	0,964180	0,950080	0,949320	0,973570	0,996390	1,016550	1,001210	1,006530
Sul	1,067800	1,110260	1,049150	0,974970	0,954300	0,957020	0,968640	0,971210	0,959450	0,976920	0,999260	1,011020
Nordeste	1,013070	1,014040	1,032540	1,015710	0,991720	0,965780	0,949920	0,962930	0,987890	1,014180	1,025930	1,026280
Norte	0,973740	0,981160	1,004560	1,006860	1,004050	0,969900	0,975150	1,023110	1,032440	1,021060	1,013900	0,994070
SIN	1,028420	1,058790	1,037390	1,000580	0,970700	0,955620	0,954950	0,975880	0,992110	1,010000	1,006130	1,009420

- **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 motorização¹, foram considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS (referência: PMO outubro/2020). 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:

Tabela 3 – Valores de TEIF e IP estabelecidos na Portaria nº 484/2014²

Limites (MW)	TEIF (%)	IP (%)
Potência Unitária ≤ 29 MW	2,068	4,660
29 < Potência Unitária ≤ 59 MW	1,982	5,292
59 < Potência Unitária ≤ 199 MW	1,638	6,141
199 < Potência Unitária ≤ 699 MW	2,133	3,688
699 < Potência Unitária ≤ 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 ONS³, 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, segundo o Relatório DPP-REL-0169/2017 "Inventário das restrições operativas hidráulicas dos

¹ Data de referência: 31/12/2018.

² Conforme redação da Portaria nº 248, de 2 de junho de 2015.

³ De acordo com a Resolução ANEEL nº 614, de 03 de junho de 2014.

aproveitamentos hidrelétricos – Revisão 1 de 2017” 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 2025 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-0156/2019 – Novembro/2019 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2018”.

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, foram utilizados os valores de indisponibilidade declarados pelo empreendedor para efeito desta revisão extraordinária de garantia física de energia que são idênticos aos 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 4 – Parâmetros da usina na CRA0

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade	CVU (R\$/MWh)
UTE Parnaíba V	363,2 ^{(1) (2)}	95,0 ⁽¹⁾	3,00 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	0,00 ⁽¹⁾	104,85 ⁽³⁾
(1) Portaria MME nº 183, de 13 de agosto de 2018 (2) Portaria MME nº 102, de 04 de fevereiro de 2019 (3) PMO de referência (PMO Out/20)						

Tabela 5 – Parâmetros da usina na CRA1

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MWmédio)	CVU (R\$/MWh)
UTE Parnaíba V	385,747 ⁽³⁾⁽⁴⁾	95,0 ⁽¹⁾	3,00 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	0,0 ⁽¹⁾	104,85 ⁽³⁾

(4) Despacho ANEEL nº 33, de 07 de janeiro de 2020

A carga crítica, obtida após a convergência da CRA0, foi de 90.550 MW médios e, para a CRA1, aumentou para 90.575 MW médios. O bloco térmico passou de 17.396,4 MW médios na CRA0 para 17.546,8 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	90 550	90 575
Bloco Térmico	17 396	17 547
Bloco Hidráulico	54 678	54 553
Usinas não despachadas centralizadamente	18 476	18 476

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

Tabela 7 – CVaR_{1%} da energia não suprida

	CVaR _{1%} ENS (% demanda anual de energia)	
	CRA0	CRA1
SIN	0.19%	0.16%
SE/CO	0.19%	0.17%
S	0.44%	0.35%
NE	0.00%	0.00%
N	0.07%	0.09%

Tabela 8 – CMO médio

	CMO Médio (R\$/MWh)	
	CRA0	CRA1
SE/CO	198.63	201.01
S	198.63	201.01
NE	198.63	201.01
N	198.63	201.01

Tabela 9 – CVaR CMO – CRA0

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	664.59	705.10	717.09	680.08	678.85	700.14	708.51	741.92	747.30	781.42	817.17	712.91
S	664.60	705.10	717.10	680.08	678.85	700.14	708.51	741.93	747.31	781.42	817.17	712.91
NE	664.59	705.10	717.09	680.08	678.84	700.14	708.50	741.92	747.30	781.41	817.16	712.91
N	664.59	705.09	717.09	680.08	678.84	700.14	708.50	741.92	747.30	781.41	817.16	712.91

Tabela 10 – CVaR CMO – CRA1

	Jan	Fev	Marc	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	682.76	722.21	732.39	697.85	705.18	722.42	736.91	762.79	769.40	789.07	803.74	721.78
S	682.77	722.21	732.39	697.85	705.18	722.43	736.92	762.79	769.40	789.07	803.74	721.78
NE	682.76	722.21	732.39	697.85	705.18	722.42	736.91	762.79	769.40	789.06	803.73	721.77
N	682.76	722.21	732.38	697.84	705.18	722.42	736.91	762.79	769.40	789.06	803.74	721.77

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	GF Vigente MWméd	GF0 MWméd	GF1 MWméd	ΔGF		GF Revisada MWméd
				GF1 – GF0 MWméd	ΔPDisp MWméd	
UTE Parnaíba V	326,4	320,6	341,0	20,4	20,4	346,8

Tabela 12 – Resumo das Características Técnicas e Garantia Física Revisada

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MWmédio)	GF Revisada MWméd
UTE Parnaíba V	385,747	95,0	3,00	2,00	0,0	346,8

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 caso avaliado, a variação da potência disponível é igual à diferença da garantia física resultante das simulações com as configurações CRA1 e CRA0. Dessa forma, a garantia física revisada do empreendimento corresponde à soma da garantia física vigente de 326,4 MW médios com a variação da garantia física – ΔGF – no montante de 20,4 MW médios, totalizando 346,8 MW médios.

Anexo 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base

Tabela 13 – Configuração Hidrelétrica

Sudeste / Centro-Oeste / Acre / Rondônia			
A. VERMELHA	DARDANELOS	JURU	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. SOLT. EQV	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 MARIAS
CORUMBA IV	JAGUARI	QUEIMADO	VOLTA GRANDE
Sul			
14 DE JULHO	G.B. MUNHOZ	MONJOLINHO	SANTA BRANCA
BAIXO IGUACU	G.P. SOUZA	MONTE CLARO	SAO JOSE
BARRA GRANDE	GARIBALDI	PASSO FUNDO	SAO ROQUE
CAMPOS NOVOS	ITA	PASSO REAL	SEGREDO
CASTRO ALVES	ITAUBA	PASSO S JOAO	SLT.SANTIAGO
D. FRANCISCA	JACUI	QUEBRA QUEIX	STA CLARA PR
ERNESTINA	JORDAO	SALTO CAXIAS	TIBAGI MONT
FOZ CHAPECO	MACHADINHO	SALTO OSORIO	
FUNDAO	MAUA	SALTO PILAO	
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 14 – 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	1024.21
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	67.61
ARACATI	NE	DIESEL	11.5	0	93.15	24.53	0.00	0	1024.21
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	731.06
BAIXADA FLU	SE	GAS	530.0	100	13.07	9.26	418.07	0	88.98
BATURITE	NE	DIESEL	11.5	0	91.03	24.71	0.00	0	1024.21
C. ROCHA	N	GAS	85.4	100	1	20.72	67.03	67	0.00
CAMACARI MII	NE	DIESEL	144.0	100	3	1	138.28	0	1625.40
Camacari PI	NE	OLEO	150.0	100	44.61	1.7	81.67	0	1167.53
CAMBARA	S	BIOMASSA	50.0	100	2	2	48.02	20	164.31
CAMPINA GDE	NE	OLEO	169.1	100	45.03	24.12	70.53	0	745.72
CAMPO MAIOR	NE	DIESEL	13.1	0	91.91	25.17	0.00	0	1024.21
CANDIOTA 3	S	CARVAO	350.0	100	25.69	25.62	193.45	193.44	86.70
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	1024.21
Cisframa	S	BIOMASSA	4.0	90	3.5	6	3.27	0	310.67
CRATO	NE	DIESEL	13.1	0	91.15	23.25	0.00	0	1024.21
CUBATAO	SE	GAS	216.0	100	4.94	7.6	189.72	86.4	334.58
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	1178.66
DO ATLANTICO	SE	GAS PROCES	490.0	93	0.36	3.68	437.35	419.78	192.78
ENGUIA PECEM	NE	DIESEL	14.8	0	89.35	19.52	0.00	0	1024.21
ERB CANDEIAS	NE	BIOMASSA	16.8	76.8	3	5	11.89	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	745.69
GERAMAR II	N	OLEO	165.9	96	2.68	1.17	153.18	0	745.69
GLOBAL I	NE	OLEO	148.8	100	18.23	10.34	109.09	0	845.51
GLOBAL II	NE	OLEO	148.8	100	17.85	9.34	110.82	0	845.51
GNA I	SE	GAS	1338.0	100	2	2	1285.02	0	236.73
GNA P. ACU 3	SE	GAS	1673.0	100	2.5	2	1598.55	639.27	169.55
GOIANIA II	SE	DIESEL	140.3	100	28.73	34.47	65.52	0	1235.79
IBIRITE	SE	GAS	226.0	100	6.91	10.59	188.10	0	261.30
IGARAPE	SE	OLEO	131.0	0	29.1	25.95	0.00	0	939.55
IGUATU	NE	DIESEL	14.8	0	89.93	24.69	0.00	0	1024.21
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	1024.21
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	214.49

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _c max (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
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	722.90
MARAMBAIA	NE	DIESEL	13.1	0	91.52	24.95	0.00	0	1024.21
MARANHAO III	N	GAS	518.8	100	2.78	2.44	492.07	241.63	82.48
MARANHAO IV	N	GAS	337.6	100	2.79	5.37	310.56	0	133.34
MARANHAO V	N	GAS	337.6	100	2.2	4.83	314.23	0	133.34
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	67.61
Muricy	NE	OLEO	147.2	100	20.62	5.32	110.63	0	1167.53
N.PIRATINING	SE	GAS	572.1	65.5	10.39	13.91	289.08	0	548.04
N.VENECIA 2	N	GAS	178.2	100	3.52	5.89	161.80	0	223.51
NAZARIA	NE	DIESEL	13.1	0	91.32	23.43	0.00	0	1024.21
NORTEFLU-1	SE	GAS	400.0	100	0	0	400.00	399.99	82.25
NORTEFLU-2	SE	GAS	100.0	100	4.77	9.57	86.12	0	93.32
NORTEFLU-3	SE	GAS	200.0	100	4.77	9.57	172.23	0	179.16
NORTEFLU-4	SE	GAS	126.8	100	4.77	9.57	109.20	0	419.87
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	273.10
Onca Pintada	SE	BIOMASSA	50.0	95	3.19	5.48	43.46	6.86	91.75
P. PECÉM I	NE	CARVAO	720.3	100	6.14	7.1	628.07	0	161.10
P. PECÉM II	NE	CARVAO	365.0	100	3.39	6.36	330.20	0	171.82
P. SERGIPE I	NE	GAS	1516.0	100	1.1	2.05	1468.59	0	206.57
PALMEIRAS GO	SE	DIESEL	175.6	80	69.96	8.21	38.74	0	924.84
PAMPA SUL	S	CARVAO	345.0	100	3.81	3.92	318.85	170	53.40
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	1379.56
PECÉM II	NE	DIESEL	144.0	100	3	1	138.28	0	1642.26
PERNAMBUCO III	NE	OLEO	200.8	100	71.86	15.47	47.76	0	638.99
PETROLINA	NE	OLEO	136.2	96.9	4.34	4.74	120.27	0	1280.95
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	166.32
Potiguar	NE	DIESEL	53.1	100	7.79	18.2	40.05	0	1223.16
Potiguar III	NE	DIESEL	66.4	82.5	3.91	20.79	41.69	0	1223.15
Predilecta	SE	BIOMASSA	5.0	100	0.37	5	4.73	1	129.04
PROSPER. II	NE	GAS	37.4	100	2	4.21	35.11	0	130.28
PROSPERIDADE	NE	GAS	28.0	100	3.15	3.39	26.20	0	159.37
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	74.49
SEROPEDICA	SE	GAS	385.9	100	25.84	6.86	266.55	0	343.57
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	143.30
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	756.59
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	281.31
TERMOCABO	NE	OLEO	49.7	100	7.48	12.45	40.26	0	736.66

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{cm} max (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
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	371.12
TERMOIRAPE I	NE	BIOMASSA	50.0	100	0.5	4.5	47.51	0	127.25
TERMOMACAE	SE	GAS	928.7	100	11.17	4.91	784.46	0	612.01
Termomanaus	NE	DIESEL	143.0	100	9.76	5.95	121.37	0	1379.56
TERMONE	NE	OLEO	170.9	95	4.76	1.24	152.71	0	741.06
TERMOPB	NE	OLEO	170.9	95	4.35	1.24	153.37	0	741.06
TERMOPE	NE	GAS	532.8	100	5.25	11.98	444.35	312.01	160.86
TERMORIO	SE	GAS	1036.0	100	12.67	5.29	856.88	100.5	267.70
TRES LAGOAS	SE	GAS	350.0	100	12.95	5.55	287.77	0	224.42
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	281.72
VIANA	SE	OLEO	174.6	100	3.8	5.23	159.18	0	745.70
XAVANTES	SE	DIESEL	53.6	100	0.02	0	53.59	0	1695.17