



***Revisão Extraordinária do
Montante de Garantia Física de
Energia de UTE com CVU não
nulo, em decorrência de
alteração da Potência Instalada
UTE GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II)***

Novembro de 2019

(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

Secretário Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Renata Beckert Isfer

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 Econômicos e Energéticos

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Erik Eduardo Rego

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

José Mauro Ferreira Coelho

Diretor de Gestão Corporativa

Alvaro Henrique Matias Pereira

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

Sede

Esplanada dos Ministérios Bloco "U" Sala 744
Brasília - DF BRASIL

CEP: 70.065-900

Escritório Central

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

ESTUDOS PARA A LICITAÇÃO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO

*Revisão Extraordinária dos
Montantes de Garantia Física
de Energia de UTE com CVU
não nulo, em decorrência de
alteração da Potência
Instalada –
UTE GNA I (Antiga Novo
Tempo GNA II)*

Coordenação Geral e Executiva

Thiago Vasconcellos Barral Ferreira
Erik Eduardo Rego

Coordenação Executiva

Jorge Trinkenreich

Equipe Técnica

Caio Monteiro Leocadio
Hermes Trigo Dias da Silva
Patrícia Costa Gonzalez de Nunes

Nº EPE-DEE-RE-094/2019-r0

Data: 14 de novembro de 2019

Histórico de Revisões

Rev.	Data	Descrição
0	14/11/2019	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	14
Anexo 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base	15

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 GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II), 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 182/2019/DPE/SPE-MME, de 07 de outubro de 2019.

O cálculo da revisão dos montantes de garantia física de energia foi feito conforme 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, §2º, “O MME, mediante critérios de garantia de suprimento propostos pelo CNPE, disciplinará a forma de cálculo da garantia física dos empreendimentos de geração, a ser efetuado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, mediante critérios gerais de garantia de suprimento”.

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 182/2019/DPE/SPE-MME, assim como os dados utilizados e o valor da garantia física resultante para a UTE GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II), 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 configuração de referência utilizada foi baseada na configuração adotada no caso base do leilão de energia existente A-2 de 2019¹, incorporando as atualizações listadas a seguir, e com Configuração Hidrotérmica de Referência conforme Anexo 1.

- Configuração de Referência Hidrelétrica: não houve atualização em relação ao caso base do leilão de energia existente A-2 de 2019;
- Configuração de Referência Termelétrica: foram atualizados os Custos Variáveis

¹ Disponível no *site* da EPE

Unitários (CVU), conforme PMO de outubro de 2019.

A Portaria MME nº 150, de 28 de fevereiro de 2019, 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.

- Modelo Utilizado, conforme definição do MME:
 - NEWAVE - Versão 26
- 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 2019.
- Proporcionalidade da carga: prevista para o ano 2024, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2027 (PDE 2027), conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2024

MERCADO DE REFERÊNCIA 2024 - PDE 2027			
SE	S	NE	N
49.933	14.044	13.675	7.829
58,4%	16,4%	16,0%	9,2%
BRASIL			
85.480			

- Sazonalidade da carga: prevista para o ano 2024, segundo PDE 2027, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2024

Região	jan	fev	Mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Sudeste	1,026482	1,064534	1,041983	0,999646	0,963758	0,949619	0,949298	0,976175	0,999546	1,015307	1,002210	1,011442
Sul	1,068822	1,110621	1,049810	0,975184	0,953466	0,955531	0,967423	0,970342	0,958522	0,977178	1,000819	1,012283
Nordeste	1,013894	1,014333	1,034004	1,016161	0,991371	0,964534	0,948592	0,961316	0,987569	1,014406	1,026837	1,026984
Norte	0,975721	0,985428	1,003183	1,006120	1,001139	0,969334	0,975721	1,022853	1,034093	1,020298	1,013656	0,992453
SIN	1,027	1,057	1,038	0,999	0,970	0,955	0,955	0,977	0,994	1,009	1,007	1,012

- 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 motorização², foram considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS (referência: PMO agosto /2019). 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 484/2014³

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 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, segundo o Relatório DPP-REL-0169/2017 “Inventário das restrições operativas hidráulicas dos 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 2024 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.

² Data de referência: 31/12/2017.

³ Conforme redação da Portaria nº 248, de 2 de junho de 2015.

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

- 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-0010/2018 – Novembro / 2018 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2017”.

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 contempladas 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 GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II)	1.238,0 ^{(1) (2)}	100 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	0,00	236,56 ⁽³⁾
(1) Portaria MME nº 319, de 11 de novembro de 2014 (2) Portaria MME nº 210, de 14 de maio de 2015 (3) PMO de referência (PMO Out/19)						

Tabela 5 – Parâmetros da usina na CRA1

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MWmédio)	CVU (R\$/MWh)
UTE GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II)	1.338,3 ⁽³⁾⁽⁴⁾	100 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	2,00 ⁽¹⁾	0,0	236,56 ⁽³⁾
(4) Despacho ANEEL nº 2.675, de 26 de setembro de 2019						

A tabela a seguir apresenta os dados das convergências das configurações simuladas.

Tabela 6 - Carga crítica e média dos CMO e riscos anuais de déficit

CRA0				CRA1			
Média dos Custos Marginais de Operação (R\$/MWh)				Média dos Custos Marginais de Operação (R\$/MWh)			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
233,94	233,94	233,94	233,94	234,03	234,02	234,02	234,02
Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)				Média dos Riscos Anuais de Déficit (%)			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
0,45	0,27	0,00	0,15	0,43	0,31	0,00	0,10
Carga Crítica (MWmed)				Carga Crítica (MWmed)			
SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N	SE/CO/Acre/Rondônia	S	NE	N
51.819	14.574	14.192	8.125	51.843	14.581	14.198	8.129
Carga Brasil	88.710		MWmed	Carga Brasil	88.750		MWmed
Bloco Hidráulico	53.845,3		MWmed	Bloco Hidráulico	53.782,1		MWmed
Bloco Térmico	17.861,6		MWmed	Bloco Térmico	17.964,6		MWmed
Pequenas usinas	17.003,1		MWmed	Pequenas usinas	17.003,1		MWmed

A carga crítica, obtida após a convergência da CRA0, foi de 88.710 MW médios e, para a CRA1, aumentou para 88.750 MW médios. O bloco térmico passou de 17.861,6 MW médios na CRA0 para 17.964,6 MW médios na CRA1.

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 7 – Resumo do Cálculo de Garantia Física

Usina	GF Vigente MWméd	GF0 MWméd	GF1 MWméd	ΔGF		GF Revisada MWméd
				GF1 – GF0 MWméd	ΔPDisp MWméd	
UTE GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II)	611,9	952,4	1.040,0	87,6	96,0	699,5

Tabela 8 – Resumo das Características Técnicas e Garantia Física Revisada

Usina	Potência (MW)	FCmáx (%)	TEIF (%)	IP (%)	Inflexibilidade (MWmédio)	GF Revisada MWméd
UTE GNA I (Antiga Novo Tempo GNA II)	1.338,3	100	2,00	2,00	0,0	699,5

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. Dessa forma, a garantia física revisada do empreendimento corresponde à soma da garantia física vigente de 611,9 MWméd com a variação da garantia física – ΔGF – de 87,6 MWméd, totalizando 699,5 MWméd.

Anexo 1 – Configuração Hidrotérmica de Referência Base

Tabela 9 – 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	IGARAPA	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 10 – Configuração Termelétrica

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{cmax} (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
ALTOS	NE	DIESEL	13,1	100	83,11	20,5	1,76	0	1009,64
ANGRA 1	SE	NUCLEAR	640,0	100	2,28	14,61	534,04	509,8	31,17
ANGRA 2	SE	NUCLEAR	1350,0	100	1,54	7,83	1225,13	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	13,07	13,98	124,13	124,12	67,02
ARACATI	NE	DIESEL	11,5	100	84,43	24,1	1,36	0	1009,64
ARAUCARIA	S	GAS	484,5	0	3,83	10,06	0,00	0	0
BAHIA I	NE	OLEO	31,0	98	11,94	3,6	25,79	0	994,23
BAIXADA FLU	SE	GAS	530,0	100	9,7	8,56	437,62	0	88,74
BATURITE	NE	DIESEL	11,5	100	80,85	24,1	1,67	0	1009,64
C. ROCHA	N	GAS	85,4	100	1	20,72	67,03	67	0
CAMACARI MII	NE	DIESEL	143,1	100	3	1	137,42	0	1679,32
Camacari PI	NE	OLEO	150,0	100	39,66	1,57	89,09	0	1115
CAMBARA	S	BIOMASSA	50,0	100	2	2	48,02	20	162
CAMPINA GDE	NE	OLEO	169,1	100	38,51	18,43	84,82	0	689,89
CAMPO MAIOR	NE	DIESEL	13,1	100	83,7	24,04	1,62	0	1009,64
CANDIOTA 3	S	CARVAO	350,0	91,4	28,62	25,42	170,30	170,29	84,48
CANOAS	S	DIESEL	248,6	100	2,38	4,4	232,01	0	698,14
CAUCAIA	NE	DIESEL	14,8	100	80,63	25,56	2,13	0	1009,64
CCBS	SE	GAS	216,0	100	6,38	8,31	185,41	86,4	326,03
Cisframa	S	BIOMASSA	4,0	90	3,5	6	3,27	0	302,47
CRATO	NE	DIESEL	13,1	100	86,02	22,76	1,41	0	1009,64
CUIABA G CC	SE	GAS	529,2	0	11,01	21,82	0,00	0	511,77
DAIA	SE	DIESEL	44,4	85	17,83	18,38	25,31	0	1162,23
DO ATLANTICO	SE	GAS PROCES	490,0	93	0,35	4,01	435,90	419,78	187,82
ELETROBOLT	SE	GAS	385,9	100	24,83	6,58	270,99	0	354,13
ENGUIA PECEM	NE	DIESEL	14,8	100	81,18	19,52	2,24	0	1009,64
ERB CANDEIAS	NE	BIOMASSA	16,8	76,8	3	5	11,89	0	60
F.GASPARIAN	SE	GAS	572,1	65,5	9,14	11,04	302,89	0	548,04
FAFEN	NE	GAS	120,0	22,3	34,08	9,81	15,91	0	345,02
Fict_N	N	GAS	10,0	0	0	0	0,00	0	0
Fict_S	S	GAS	10,0	0	0	0	0,00	0	0
FIGUEIRA	S	CARVAO	20,0	90	39,59	12,01	9,57	5	330,64
FLORES LT1	N	DIESEL	40,0	0	0	0	0,00	0	922,84
FLORES LT2	N	DIESEL	40,0	0	0	0	0,00	0	938,04
FORTALEZA	NE	GAS	326,6	100	1,24	4,49	308,07	223	173,38
GERAMAR I	N	OLEO	165,9	96	0,8	3,44	152,56	0	689,86
GERAMAR II	N	OLEO	165,9	96	2,69	1,17	153,17	0	689,86
GLOBAL I	NE	OLEO	148,8	100	18,4	10,33	108,88	0	782,4
GLOBAL II	NE	OLEO	148,8	100	17,83	9,31	110,89	0	782,4
GNA P. ACU 3	SE	GAS	1673,0	100	2,5	2	1598,55	639,27	167,07
GOIANIA II	SE	DIESEL	140,3	100	40,01	34,49	55,14	0	1218,21
IBIRITERMO	SE	GAS	226,0	100	8,05	12,91	180,98	0	346,37
IGARAPE	SE	OLEO	131,0	100	29,78	22,3	71,47	0	939,55
IGUATU	NE	DIESEL	14,8	100	82,75	23,36	1,96	0	1009,64
IRANDUBA	N	OLEO	25,0	0	0	0	0,00	0	909,97
J.LACERDA A1	S	CARVAO	100,0	90	32,52	22,66	46,97	0	254,97
J.LACERDA A2	S	CARVAO	132,0	90,9	11,39	17,25	87,98	33	235,35
J.LACERDA B	S	CARVAO	262,0	91,6	13,06	18,93	169,15	120	228,12

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
J.LACERDA C	S	CARVAO	363,0	92,3	8,52	20,26	244,41	244,4	193,62
JARAQUI	N	GAS	75,5	87	4	0	63,06	62,98	0
JUAZEIRO N	NE	DIESEL	14,8	100	76,67	23,67	2,64	0	1009,64
JUIZ DE FORA	SE	GAS	87,1	100	5,86	2,5	79,95	0	283,74
LINHARES	SE	GAS	204,0	100	2,37	2,2	194,78	0	225,68
MANAUARA	N	GAS	66,8	99,4	2,5	0,39	64,49	64,48	0
MARACANAU I	NE	OLEO	168,0	98	44,09	15,32	77,95	0	668,07
MARAMBAIA	NE	DIESEL	13,1	100	86,25	23,94	1,37	0	1009,64
MARANHAO III	N	GAS	518,8	100	2,7	2,64	491,47	241,63	80,44
MARANHAO IV	N	GAS	337,6	100	3,07	5,38	309,63	0	139,37
MARANHAO V	N	GAS	337,6	100	2,29	4,8	314,04	0	139,37
Marlim Azul	SE	GAS	565,5	100	5	5	510,36	210,42	85,01
MAUA 3	N	GAS	590,8	98,7	4	12,21	491,44	264	67,02
MAUA B3	N	GAS	110,0	0	7,29	5,93	0,00	0	411,92
MAUA B4	N	OLEO	150,0	0	74,01	4,99	0,00	0	575
Muricy	NE	OLEO	147,2	100	19,12	4,07	114,21	0	1115
N.VENECIA 2	N	GAS	178,2	100	6,05	6,44	156,64	0	217,98
NAZARIA	NE	DIESEL	13,1	100	84,65	22,97	1,55	0	1009,64
NORTEFLU-1	SE	GAS	400,0	100	0	0	400,00	399,99	65,75
NORTEFLU-2	SE	GAS	100,0	100	5,35	8,37	86,73	0	76,38
NORTEFLU-3	SE	GAS	200,0	100	5,35	8,37	173,46	0	146,48
NORTEFLU-4	SE	GAS	126,8	100	5,35	8,37	109,97	0	400,51
NOVO TEMPO	SE	GAS	1236,0	100	2	2	1187,05	0	236,56
O. CANOAS 1	N	GAS	5,5	90	2	6,5	4,54	2,25	271,79
Onca Pintada	SE	BIOMASSA	50,0	95	3,19	5,48	43,46	6,86	91,45
P. PECÉM I	NE	CARVAO	720,3	100	9,82	6,78	605,53	0	172,01
P. PECÉM II	NE	CARVAO	365,0	100	3,77	5,33	332,52	0	181,66
P. SERGIPE I	NE	GAS	1516,0	100	1,1	2,05	1468,59	0	205,74
PALMEIRAS GO	SE	DIESEL	175,6	80	63,24	7,42	47,81	0	1065,4
PAMPA SUL	S	CARVAO	345,0	100	3,44	1,37	328,57	170	53,07
PARNAIBA IV	N	GAS	56,3	100	10,73	21,77	39,32	0	151,69
PARNAIBA5A5B	N	GAS	363,2	95	3	2	328,00	0	104,85
Pau Ferro I	NE	DIESEL	94,1	100	1,15	0,11	92,92	0	1534,62
PECÉM II	NE	DIESEL	143,1	100	3	1	137,42	0	1696,78
PERNAMBUCO III	NE	OLEO	200,8	100	63,79	8,95	66,20	0	589,98
PETROLINA	NE	OLEO	136,2	96,9	3,03	2,05	125,36	0	1223,31
PIRAT.12G	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
PORTO ITAQUI	N	CARVAO	360,1	100	11,9	4,85	301,86	0	176,24
Potiguar	NE	DIESEL	53,1	100	10,02	17,63	39,36	0	1363,01
Potiguar III	NE	DIESEL	66,4	82,5	5,99	20,28	41,05	0	1363
Predilecta	SE	BIOMASSA	5,0	100	0,37	5	4,73	1	128,71
PROSPERIDADE	NE	GAS	28,0	100	3,18	3,92	26,05	0	155,43
R.SILVEIRA	SE	DIESEL	25,0	0	16,56	21,83	0,00	0	978,1
SAO SEPE	S	BIOMASSA	8,0	90	2	3	6,84	0	73,47
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	6,16	5,79	442,03	0	150,09
STA VITORIA	SE	BIOMASSA	41,4	93	1	16,2	31,94	0	90
SUAPE II	NE	OLEO	381,3	100	15,03	5,47	306,27	0	698,2
SUZANO MA	N	BIOMASSA	254,8	100	23,03	0,72	194,71	194,7	0

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{cm} (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
SYKUE I	NE	BIOMASSA	30,0	100	1,5	3	28,66	0	510,12
T.NORTE 2	SE	OLEO	340,0	0	2,93	3,46	0,00	0	910,86
TAMBAQUI	N	GAS	93,0	70,5	4	0	62,94	62,94	0
TERMOBAHIA	NE	GAS	185,9	85,5	4,23	10,53	136,19	0	280
TERMO CABO	NE	OLEO	49,7	100	7,98	13,18	39,71	0	681,54
TERMOCEARA	NE	GAS	223,0	100	33,53	17,3	122,58	0	368,05
TERMOIRAPE I	NE	BIOMASSA	50,0	100	0,5	4,5	47,51	0	127,01
TERMO MACAE	SE	GAS	928,7	100	9,88	3,49	807,74	0	591,05
Termomanaus	NE	DIESEL	143,0	100	8,74	1,04	129,14	0	1534,62
TERMONE	NE	OLEO	170,9	95	7,85	0,88	148,29	0	686,11
TERMOPB	NE	OLEO	170,9	95	8,26	0,88	147,63	0	686,11
TERMOPE	NE	GAS	532,8	100	7,27	11,55	437,00	312,01	137,66
TERMORIO	SE	GAS	1036,0	100	12,23	3,9	873,83	100,5	256,84
TRES LAGOAS	SE	GAS	350,0	100	15,87	5,08	279,50	0	216,36
URUGUAIANA	S	GAS	639,9	0	7,93	15,33	0,00	0	486,2
VALE DO ACU	NE	GAS	367,9	42,2	1,26	10,29	137,52	0	280
VIANA	SE	OLEO	174,6	100	4,86	5,41	157,13	0	689,87
XAVANTES	SE	DIESEL	53,6	100	0,04	0	53,58	0	1671,38