

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

1. OBJETIVO

Este Informe Técnico visa fornecer as premissas consideradas no cálculo de Garantia Física para as usinas participantes do Leilão para Contratação de Energia de Reserva proveniente de empreendimentos de geração termelétrica a partir de gás natural, nos termos do art. 20 da Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021, denominado "Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022" - LRCE de 2022, conforme diretrizes estabelecidas na Portaria Normativa MME/GM nº 46, de 23 de junho de 2022.

Neste Caso Base foram consideradas as atualizações decorrentes da publicação: (i) da Portaria MME/GM nº 40/2022, que aprova o Plano Decenal de Expansão – PDE 2031, do qual são obtidas a taxa de desconto, a proporcionalidade e a sazonalidade da carga, além do Custo Marginal de Expansão;(ii) da Portaria MME/GM nº 42/2022, que atualiza os índices de referência de indisponibilidades forçada e programada de usinas hidrelétricas com base nos valores apurados no Sistema Interligado Nacional no período de operação de janeiro de 2016 a dezembro de 2020; (iii) da Portaria MME/GM nº 43/2022, que estabelece as premissas gerais a serem utilizadas na aplicação da metodologia de cálculo de garantia física estabelecida na Portaria MME/GM nº 101/2016; e (iv) do PMO de maio de 2022, definido como o PMO de referência para o certame em questão, conforme Portaria Normativa nº 46/GM/MME/2022.

Cabe destacar que foi empregado o modo de simulação para cálculo de energia firme do modelo SUIISHI em sua versão 16, aprovada em Reunião Plenária da CPAMP, em 30 de junho de 2022, com divulgação no endereço eletrônico do Ministério de Minas e Energia¹. O processo de validação no âmbito da CPAMP contou com contribuições oriundas da Consulta Pública MME nº 127/2022, que ocorreu entre 10 e 21 de junho. Na ocasião, agentes e sociedade em geral tiveram a oportunidade de opinar sobre a proposta de aprimoramentos na modelagem das usinas hidrelétricas para simulação de cálculo de energia firme com a versão 16 do modelo SUIISHI.

Adicionalmente, é apresentado o processo de convergência da carga crítica à luz do critério de suprimento estabelecido na Resolução CNPE nº 29, de 12 de dezembro de 2019, com parâmetros definidos na Portaria nº 59, de 11 de fevereiro de 2020. Por fim, para o caso base em questão, é apresentado um resumo do processo de convergência da carga crítica.

¹ [CPAMP aprova versão 16 do modelo SUIISHI — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

2. PREMISSAS PARA O CÁLCULO DE GARANTIA FÍSICA PARA O LEILÃO DE RESERVA DE CAPACIDADE NA FORMA DE ENERGIA DE 2022

As garantias físicas dos empreendimentos de geração de energia elétrica para participação no Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022 serão calculadas conforme o disposto na Portaria MME nº 101/2016, considerando as alterações da Portaria MME nº 43/GM/2022². Algumas informações são detalhadas a seguir.

- Modelos Utilizados, conforme definição do MME:
 - NEWAVE - Versão 28
 - SUISHI - Versão 16 (Encad versão 5.6.37)
- 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 referência utilizada é o PMO de maio de 2022.
- Proporcionalidade da carga: prevista para o ano 2027, segundo Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PDE 2031), conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Proporcionalidade da Carga de Energia – Ano 2027

MERCADO DE REFERÊNCIA 2027 - PDE 2031			
SE	S	NE	N
48.397	14.277	13.507	7.656
57,7%	17,0%	16,1%	9,1%
BRASIL			
83.836			

² A Portaria MME nº 43/GM/2022, estabelece as premissas gerais que devem ser consideradas na metodologia de cálculo da garantia física de energia das usinas despachadas centralizadamente.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

- Sazonalidade da carga: prevista para o ano 2027, segundo PDE 2031, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2027

Região	jan	fev	Mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Sudeste	1,066110	1,084934	1,044538	1,013090	0,960565	0,944201	0,933745	0,949263	0,987737	1,015363	1,002263	0,998192
Sul	1,085624	1,123238	1,039534	1,008084	0,951558	0,962976	0,959613	0,951628	0,946165	0,968859	0,992394	1,010326
Nordeste	1,036796	1,022359	1,012364	1,006737	0,996816	0,953506	0,929148	0,951136	0,973199	1,028282	1,049012	1,040646
Norte	0,967268	0,994699	0,994176	0,996136	1,003451	0,984902	0,967660	1,008937	1,028530	1,028661	1,030098	0,995483
SIN	1,055684	1,073135	1,033904	1,009666	0,968788	0,952614	0,940507	0,955417	0,982040	1,010739	1,010656	1,006851

- Parâmetros do Newave:
 - Número mínimo e máximo de 50 iterações;
 - Parametrização de CVaR vigente: alfa 25% e lambda 35% constantes no tempo.
 - 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: 23,5%
 - REE Norte: 20,8%
 - Consideração do modelo estocástico PAR(p)-A na geração de cenários sintéticos de aflúncias, que consiste na extensão do PAR(p) com a inclusão de um novo termo na equação de autorregressão de cada período sazonal, referente à média das aflúncias dos últimos 12 meses.
- Parâmetros do SUISHI:
 - Sazonalidade da carga de energia do SIN previsto para o ano de 2027, segundo PDE 2031.
 - Funcionalidades específicas ativas em usinas hidrelétricas:
 - Simulação da bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais, considerando a UHE Simplício como usina de acoplamento hidráulico. Foi considerado o arquivo *default* com os dados da bacia do rio Paraíba do Sul;

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

- Em virtude de a simulação do modelo SUISHI empregar série de vazões naturais para a UHE Simplício, é necessário incluir a vazão remanescente (igual a 90 m³/s) como desvio d'água dessa usina e retorno na UHE Ilha dos Pombos. Na simulação com o modelo NEWAVE essa vazão remanescente já está descontada na série artificial utilizada na UHE Simplício;
- Adicionalmente, é necessário alterar os usos consuntivos da UHE Simplício no modelo SUISHI devido ao acoplamento hidráulico com a bacia do Alto Paraíba do Sul. Do valor cadastrado no NEWAVE para os usos consuntivos da UHE Simplício, deve-se abater o uso consuntivo acumulado da UHE Funil.

No modelo NEWAVE, como não há acoplamento hidráulico entre as bacias do Alto e do Baixo Paraíba do Sul, considera-se: (i) a UHE Funil apontando para a UHE Nilo Peçanha, e (ii) na UHE Simplício, a soma do uso consuntivo acumulado da UHE Funil com o uso consuntivo incremental em Simplício, considerando as UHEs Funil e Sobragi à montante.

- Operação do reservatório de Lajes em paralelo com a bacia do rio Paraíba do Sul (não foi considerada curva de controle de cheias);
- Curva guia de operação de reservatório para a UHE Jirau;
- Restrição de volume máximo operativo sazonal para a UHE Sinop, devido à preservação de lagoas;
- Uso do reservatório a fio d'água da UHE Belo Monte para atendimento à vazão mínima. Foi considerado o compartilhamento do reservatório com a UHE Belo Monte Complementar;
- Consideração de posto intermediário de vazões influenciando o nível do canal de fuga da UHE Belo Monte (posto 293);
- Consideração do hidrograma ecológico bianual no modelo SUISHI, com as seguintes alterações:
 - Série de vazões: série de vazões artificiais (posto 292), em vez da série natural (posto 288);
 - Desvios d'água: apenas os usos consuntivos, pois o hidrograma ecológico bianual já foi descontado na série de vazões artificiais.
- Consideração do mesmo nível de montante para as UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos;
- Consideração das Regras de Operação do Rio São Francisco³, aplicadas em todo o

³ Estabelecidas na Resolução ANA nº 2021, de 04 de dezembro de 2017.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

histórico de simulação;

- Curvas de operação conforme Nota Técnica ONS 0120/2021 "Curvas de Segurança para os Reservatórios das UHE Três Marias e UHE Sobradinho para o Período Hidrológico 2021-2022".
- Representação das condições de desligamento da segunda casa de força de Tucuruí no modelo SUISHI, através da funcionalidade potência máxima x cota;
 - As condições de desligamento da segunda casa de força de Tucuruí podem ser encontradas na Nota Técnica ONS 0069/2021 "Curva Referencial de Deplecionamento da UHE Tucuruí para o Período de Julho a Dezembro de 2021". A restrição é inserida no SUISHI conforme tabela a seguir:

Tabela 3 – Condições de desligamento da segunda casa de força de Tucuruí

Cota de Operação (m)	Unidades em funcionamento na Casa de Força 2	Potência Máxima Operativa (MW)
51,6	0	4.245,0
60,5	4	5.805,0
62,0	11	8.535,0

- Consideração das Regras de Operação do Tocantins⁴, com a representação da restrição de vazão máxima da usina Serra da Mesa pela funcionalidade defluência x cota. Em relação às restrições de vazão mínima das usinas Estreito e Serra da Mesa, é possível representá-las tanto no modelo Newave quanto no SUISHI. A possibilidade de rebaixamento do reservatório de Estreito será avaliada somente após a atualização das curvas cota x área x volume resultante da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3, de 2010.
- 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 motorização⁵, foram considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS (referência: PMO maio/2022). Para as demais usinas hidrelétricas, foram considerados os

⁴ Estabelecidas na Resolução ANA nº 70, de 19 de abril de 2021, para entrada em vigor a partir de 1 de dezembro de 2021.

⁵ Data de referência: completa motorização em 31/12/2016.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

seguintes índices, estabelecidos na Portaria MME/GM nº 42, de 26 de abril de 2022:

Tabela 4 – 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 ONS⁶, 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 maio de 2022 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 2027 definidos pela ANA na Resolução 93/2021, conforme Base Nacional de Usos Consuntivos de **maio de 2022**, disponibilizada no site da ANA no link: [Catálogo de Metadados da ANA \(snirh.gov.br\)](https://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

⁶ De acordo com a Resolução ANEEL nº 614, de 03 de junho de 2014.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

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 2017/2018. Utilizou-se como base o Relatório ONS DOP-REL-0453/2021 – Novembro/2021 - "Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2020". Adicionalmente, foram consideradas as séries de vazões das usinas da bacia do rio Uruguai atualizadas conforme Nota Técnica nº 8/2018/SPR-ANA.

- CME: foi utilizado o Custo Marginal de Expansão definido em **90,38 R\$/MWh** no relatório do Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE 2031, aprovado pela Portaria MME/GM nº 40, de 06 de abril de 2022.
- 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 **7.643,82 R\$/MWh** disponível no sítio eletrônico da CCEE.
- Penalidade por não atendimento ao desvio de água para outros usos: metodologia estabelecida na Portaria nº 43/GM/2022.

$$\begin{aligned} \text{Penalidade}_{\text{DA}} &= \text{Custo Déficit} + 0,1\% \text{ Custo Déficit} + 0,10 \text{ R\$/MWh} \\ &= 7.643,82 + 7,64 + 0,10 = \mathbf{7.651,56 \text{ R\$/MWh}} \end{aligned}$$

- Penalidade por não atendimento à restrição de vazão mínima: metodologia estabelecida na Portaria nº 43/GM/2022.

$$\text{Penalidade}_{\text{VM}} = \text{Custo Déficit} + 1,00 \text{ R\$/MWh} = \mathbf{7.644,82 \text{ R\$/MWh}}$$

- Penalidade por não atendimento à restrição de volume mínimo: metodologia estabelecida na Portaria nº 43/GM/2022.

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

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.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

$$= [(1 + 8\%)^{(11/12)}] \times 2.633,27 = \mathbf{2.825,75 \text{ R\$/MWh}}$$

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

As configurações de referência CRA0 e CRA1 são baseadas na configuração adotada no Caso Base para os Leilões de Energia Nova A-5 e A-6 de 2022, incorporando as atualizações listadas a seguir.

- Configuração de Referência Hidrelétrica:
 - Atualização de valores de queda de referência⁸ e dos índices de TEIF-IP de acordo com o PMO de maio/2022 e a Portaria MME/GM nº 42/2022;
 - Alteração do volume de vertimento da UHE São Roque⁹ para o valor de 795,67 hm³;
 - Atualizações no arquivo polinjus.dat: (i) polinômios obtidos no Ciclo 2 do GTDP para as usinas Nilo Peçanha, Pereira Passos, Fontes, Fontes A, Fontes BC, Capim Branco II e Santa Branca do Paraíba do Sul, em virtude da aprovação da versão 16 do modelo SUIISHI; (ii) polinômios de cadastro para as usinas Belo Monte e Belo Monte Complementar (Pimental), conforme *deck* DEC_ONS_062022_RV3_VE do DECOMP; e (iii) polinômio da UHE Igarapava, conforme Despacho ANEEL nº 1.744/2022;
 - Inclusão da vazão remanescente para a UHE São Roque no valor de 13,7 m³/s, conforme FSARH 2864/2022 e LAI 2822/2021; e
 - Atualização dos usos consuntivos de acordo com a Base Nacional de Usos Consuntivos de maio de 2022¹⁰ e consequente compatibilização do arquivo de vazões, com o posterior ajuste de valores de vazão mínima do histórico nos dados de cadastro das usinas hidrelétricas.

⁸ Com consequente atualização dos valores de vazão efetiva, considerando a potência unitária e produtividade específica cadastrada no caso de referência.

⁹ De acordo com o Projeto Básico aprovado pelo Despacho ANEEL nº 4.747, de 09 de dezembro de 2014, o valor da cota da soleira do vertedouro corresponde a 760m, que é igual a cota máxima de montante, conforme consta na página 115 do Relatório P00136-01-10-RL-2001-0A.

¹⁰ 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.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

- Inclusão da transposição da bacia do Paranapanema, com a retirada de 15,75 m³/s na UHE Jurumirim a partir de 2025, conforme estabelecido na Outorga nº 219, de 9 de fevereiro de 2021.
- Configuração de Referência Termelétrica:
 - Alteração de potência das Usinas Termelétricas – UTE Prosperidade III, Karkey 013, Karkey 019, Porsud I e Porsud II;
 - Atualização de TEIF e IP conforme PMO de maio/2022;
 - Atualização de inflexibilidade das UTE Jorge Lacerda C, Candiota 3 e Aparecida;
 - Atualização de disponibilidade das UTE Termopernambuco e Termorio;
 - Consideração como indisponíveis as UTE Bahia I, Muricy, Arembepe, Jaraqui e Tambaqui;
 - Consideração da UTE Termomacaé como vendedora no LRCap2021, conforme Despacho ANEEL nº 1570/2022; e
 - Atualização do CVU conforme PMO de maio/2022.

A Configuração Hidrotérmica de referência é apresentada, de maneira resumida, no Anexo 1.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

3. PROCESSO DE CONVERGÊNCIA DA CARGA CRÍTICA À LUZ DO CRITÉRIO DE SUPRIMENTO ESTABELECIDO NA RESOLUÇÃO CNPE Nº 29/2019

A Resolução CNPE nº 29/2019 estabelece o critério de garantia de suprimento para aferição da adequabilidade do atendimento à energia do sistema, a ser utilizado no cálculo das garantias físicas de energia, considerando as seguintes métricas:

- Valor esperado condicionado à determinado nível de confiança (CVaR) do custo marginal de operação (CMO); e
- Valor esperado condicionado a determinado nível de confiança (CVaR) de insuficiência da oferta de energia (Energia Não Suprida).

A Portaria nº 59/2020 define os seguintes limites máximos e níveis de confiança para cada uma das métricas que devem ser utilizados na aplicação do critério de garantia de suprimento:

- Para o valor esperado do Custo Marginal de Operação – CMO, condicionado ao nível de confiança de dez por cento, $CVaR_{10\%}(CMO)$, calculado em base mensal, o limite será de 800 R\$/MWh para cada subsistema admitida uma tolerância de 30 R\$/MWh¹¹; e
- Para o valor esperado de insuficiência da oferta de energia (Energia Não Suprida - ENS), condicionado ao nível de confiança de um por cento, $CVaR_{1\%}(ENS)$, calculado em base anual, o limite será de 5% da demanda anual por energia de cada subsistema do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Em casos de garantia física, por se tratarem de casos estáticos, considera-se que os cinco anos de estudos são equivalentes entre si e, portanto, o $CVaR(CMO)$ é calculado agregando-se as amostras dos cinco anos de estudo, em base mensal, ou seja, são calculados 12 valores de $CVaR(CMO)$, um para cada mês, com uma amostra de 10.000 elementos (2.000 séries hidrológicas x 5 anos). Ressalta-se que o limite deve ser respeitado em todos os 12 valores de $CVaR(CMO)$.

O $CVaR(ENS)$ é calculado com base em uma amostra de valores mensais de déficit¹² de todos os anos do período de estudo, totalizando 120.000 elementos (2.000 séries hidrológicas x 5 anos x

¹¹ Definida na Portaria nº 43/GM, de 27 de abril de 2022. A Nota Técnica EPE-DEE-RE-013-2020-r0 apresenta as avaliações que subsidiaram o valor de tolerância de 30 R\$/MWh para a igualdade entre $CVaR_{10\%}(CMO)$ e seu limite (800 R\$/MWh).

¹² O déficit é calculado, em cada mês, como a razão entre a energia não suprida e a demanda por energia do SIN.

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

12 meses). O limite deve ser atendido para esse valor único de CVaR(ENS).

Adicionalmente à observância das métricas estabelecidas, a igualdade entre CMO e CME também será considerada, assegurando o acoplamento entre o cálculo de garantia física e os estudos de planejamento da expansão do sistema elétrico, conforme artigo 6º da Resolução CNPE nº 29/2019. Entretanto, se a otimização econômica não for suficiente para prover a adequabilidade do suprimento de energia, a igualdade entre CMO e CME poderá não ser atendida, mas será necessário obter para, pelo menos, um dos critérios, a igualdade ao respectivo limite.

Em resumo, o processo iterativo de ajuste da carga crítica deve atender aos seguintes requisitos:

- a) $CMO=CME$ com $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800R\$/MWh$ (em todos os meses) e $CVaR_{1\%}(ENS) \leq 5\%$, admitindo-se a tolerância de 2 R\$/MWh para o CMO;

Se a) não for obtido, altera-se a carga crítica até obter b) ou c):

- b) $CVaR_{10\%}(CMO)=800R\$/MWh$ (em, pelo menos, um mês), admitindo-se a tolerância de 30R\$/MWh, $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800R\$/MWh$ (nos demais meses) e $CVaR_{1\%}(ENS) \leq 5\%$;
- c) $CVaR_{1\%}(ENS)=5\%$ e $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800 R\$/MWh$ (em todos os meses).

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022
Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022	

4. RESULTADO DA CONVERGÊNCIA DO CASO BASE PARA O CÁLCULO DE GARANTIA FÍSICA PARA O LEILÃO DE RESERVA DE CAPACIDADE NA FORMA DE ENERGIA DE 2022

Conforme definido no processo de ajuste da carga crítica descrito anteriormente, procurou-se atender ao critério de otimalidade econômica (igualdade entre CMO e CME), considerando o CME de 90,38 R\$/MWh.

Para a carga crítica no valor de 86.800 MW médios, foi obtida a igualdade entre CMO e CME, admitida a tolerância de 2 R\$/MWh. Observa-se nos resultados apresentados a seguir, que tanto o critério de $CVaR_{1\%}(ENS) \leq 5\%$ no SIN em cada um dos subsistemas, quanto a restrição do $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800$ R\$/MWh foram atendidos, conforme as tabelas abaixo:

Tabela 5 – CMO médio – R\$/MWh

Subsistema	CMO médio
SE/CO	90,38
S	90,38
NE	90,38
N	90,38

Tabela 6 – $CVaR_{1\%}(ENS)$ - %Demanda de energia

SIN	0,00%
SE/CO	0,00%
S	0,00%
NE	0,00%
N	0,00%

Tabela 7 – $CVaR_{10\%}(CMO)$ – R\$/MWh

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SE/CO	350,15	366,49	371,73	346,42	341,48	356,76	363,61	370,19	375,43	386,7	394,78	351,17
S	350,16	366,5	371,73	346,42	341,49	356,76	363,61	370,2	375,43	386,7	394,78	351,17
NE	350,15	366,49	371,73	346,42	341,48	356,75	363,6	370,19	375,42	386,69	394,77	351,17
N	350,15	366,49	371,72	346,41	341,48	356,75	363,61	370,19	375,42	386,69	394,78	351,17

INFORME TÉCNICO	No. EPE-DEE-IT-055/2022
	Data: 14/07/2022

Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022

Anexo 1

Tabela 8 – 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	FONTES	LAJES	SALTO GRANDE
B. COQUEIROS	FOZ R. CLARO	M. DE MORAES	SAMUEL
BAGUARI	FUNIL	MANSO	SANTA BRANCA
BARRA BONITA	FUNIL-GRANDE	MARIMBONDO	SAO DOMINGOS
BATALHA	FURNAS	MASCARENHAS	SAO MANOEL
BILLINGS	GUAPORE	MIRANDA	SAO SALVADOR
CACH.DOURADA	GUARAPIRANGA	NAVANHANDAVA	SAO SIMAO
CACONDE	GUILMAN-AMOR	NILO PECANHA	SERRA FACAO
CACU	HENRY BORDEN	NOVA PONTE	SERRA MESA
CAMARGOS	I. SOLTEIRA	OURINHOS	SIMPLICIO
CANA BRAVA	IBITINGA	P. COLOMBIA	SINOP
CANDONGA	IGARAPAVA	P. ESTRELA	SLT VERDINHO
CANOAS I	ILHA POMBOS	P. PASSOS	SOBRAGI
CANOAS II	IRAPE	P. PRIMAVERA	STA CLARA MG
CAPIM BRANC1	ITAIPU	PARAIBUNA	STO ANTONIO
CAPIM BRANC2	ITTIQUIRA I	PEIXE ANGIC	SUICA
CAPIVARA	ITTIQUIRA 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	JURU	RETIRO BAIXO	
DARDANELOS	JIRAU	RONDON 2	
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	
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	

INFORME TÉCNICO

No. **EPE-DEE-IT-055/2022**

Data: 14/07/2022

Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022

Tabela 9 – 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	0,00
ANGRA 1	SE	NUCLEAR	640,0	100	2,84	10,26	558,02	509,8	31,17
ANGRA 2	SE	NUCLEAR	1350,0	100	1,59	11,42	1176,82	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	16,51	15	117,80	117,8	71,20
ARACATI	NE	DIESEL	11,5	0	93,15	24,53	0,00	0	0,00
ARAUCARIA	S	GAS	484,2	0	3,69	13,22	0,00	0	0,00
AREMBEPE	NE	OLEO	150,0	0	41,29	1,63	0,00	0	1837,58
Azulao	N	GAS	295,4	100	3	3,07	277,74	0	555,75
B. BONITA I	S	GAS	9,4	100	3	4	8,75	3,7	650,00
BAHIA I	NE	OLEO	31,0	0	17,4	2,93	0,00	0	1492,19
BAIXADA FLU	SE	GAS	530,0	100	11,66	8,99	426,11	0	99,90
BATURITE	NE	DIESEL	11,5	0	91,03	24,71	0,00	0	0,00
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	2357,80
CAMBARA	S	BIOMASSA	50,0	100	2	2	48,02	20	166,34
CAMPINA GDE	NE	OLEO	169,1	0	41,88	19	0,00	0	1020,34
CAMPO MAIOR	NE	DIESEL	13,1	0	91,91	25,17	0,00	0	0,00
CANDIOTA 3	S	CARVAO	350,0	100	23,42	17,86	220,16	210	97,20
CANOAS	S	DIESEL	248,6	100	4,42	17,04	197,12	0	698,14
CAUCAIA	NE	DIESEL	14,8	0	92,46	26,61	0,00	0	0,00
CIDADE LIVRO	SE	BIOMASSA	80,0	100	2,5	5	74,10	0	210,00
Cisframa	S	BIOMASSA	4,0	90	46,62	7,39	1,78	0	350,47
CRATO	NE	DIESEL	13,1	0	91,15	23,25	0,00	0	0,00
CUBATAO	SE	GAS	249,9	100	8,65	11,35	202,37	0	178,27
CUJABA G CC	SE	GAS	529,2	0	7,62	3,86	0,00	0	0,00
DAIA	SE	DIESEL	44,4	0	2,99	12,95	0,00	0	1828,50
DO ATLANTICO	SE	GAS PROCES	490,0	93	0,66	3,83	435,35	419,78	217,58
EDLUX X	SE	GAS	56,0	100	2	3	53,23	53,23	616,03
ENGUIA PECEM	NE	DIESEL	14,8	0	89,35	19,52	0,00	0	0,00
EPP II	SE	GAS	112,9	100	3	2,4	106,88	106,88	749,99
EPP IV	SE	GAS	62,0	100	3	2,4	58,70	58,7	749,99
ERB CANDEIAS	NE	BIOMASSA	16,8	76,8	10,29	7,5	10,71	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	0	28,77	36,92	0,00	0	475,68
FORTALEZA	NE	GAS	326,6	100	1,82	1,07	317,22	223	254,96
GERAMAR I	N	OLEO	165,9	96	0,48	1,22	156,57	0	1020,30
GERAMAR II	N	OLEO	165,9	96	0,65	0,5	157,44	0	1020,30
GLOBAL I	NE	OLEO	148,8	0	13,42	3,42	0,00	0	1156,09
GLOBAL II	NE	OLEO	148,8	0	15,83	2,51	0,00	0	1156,09
GNA I	SE	GAS	1338,0	100	4,1	2,05	1256,84	0	237,71
GNA P. ACU 3	SE	GAS	1673,0	100	2,5	2	1598,55	639,27	171,52
GOIANIA II	SE	DIESEL	140,3	0	23,25	26,01	0,00	0	1928,84

INFORME TÉCNICO

No. **EPE-DEE-IT-055/2022**

Data: 14/07/2022

Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{max} (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
IBIRITE	SE	GAS	226,0	100	4,7	5,8	202,89	0	600,00
IGUATU	NE	DIESEL	14,8	0	89,93	24,69	0,00	0	0,00
J.LACERDA A1	S	CARVAO	100,0	80	25,37	25,74	44,34	0	304,61
J.LACERDA A2	S	CARVAO	132,0	83,3	13,05	18,12	78,28	33	278,38
J.LACERDA B	S	CARVAO	262,0	84	9,13	18,81	162,37	120	271,21
J.LACERDA C	S	CARVAO	363,0	90,9	7,8	20,64	241,44	241,44	229,27
JARAQUI	N	GAS	75,5	0	4	0	0,00	0	0,00
JUAZEIRO N	NE	DIESEL	14,8	0	87,83	24,1	0,00	0	0,00
JUIZ DE FORA	SE	GAS	87,1	99,9	6,57	2,75	79,06	0	522,96
KARKEY 013	SE	GAS	258,6	100	1	3	248,33	48,98	527,52
KARKEY 019	SE	GAS	115,9	100	1	3	111,30	52,45	527,52
LINHARES	SE	GAS	204,0	100	2,19	1,84	195,86	0	600,00
LINHARES PCS	SE	GAS	36,0	100	2,5	1,5	34,57	34,57	750,00
MANAUARA	N	GAS	73,4	100	2,5	0,39	71,29	64,87	0,00
MARACANAU I	NE	OLEO	168,0	97,6	43,49	15,9	77,93	0	992,28
MARAMBAIA	NE	DIESEL	13,1	0	91,52	24,95	0,00	0	0,00
MARANHAO III	N	GAS	518,8	100	4,59	2,86	480,83	241,63	94,86
MARANHAO IV	N	GAS	337,6	100	1,98	5,11	314,01	0	263,14
MARANHAO V	N	GAS	337,6	100	1,87	5,53	312,97	0	263,14
Marlim Azul	SE	GAS	565,5	100	5	5	510,36	210,42	85,01
MAUA 3	N	GAS	590,8	98,7	7,71	8,63	491,72	264	71,20
MP PAULINIA	SE	GAS	16,0	100	0,5	0,82	15,79	15,74	750,00
Muricy	NE	OLEO	147,2	0	19,48	5,33	0,00	0	1837,58
N.PIRATINING	SE	GAS	572,1	65,5	12,68	19,4	263,73	0	593,41
N.VENECIA 2	N	GAS	270,5	100	6,05	6,44	237,77	40,44	252,00
NAZARIA	NE	DIESEL	13,1	0	91,32	23,43	0,00	0	0,00
NORTEFLU-1	SE	GAS	400,0	100	0	0	400,00	399,99	91,82
NORTEFLU-2	SE	GAS	100,0	100	3,9	7,22	89,16	0	106,87
NORTEFLU-3	SE	GAS	200,0	100	3,9	7,22	178,32	0	203,41
NORTEFLU-4	SE	GAS	126,8	100	3,9	7,22	113,06	0	907,97
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	281,07
Onca Pintada	SE	BIOMASSA	50,0	95	3,24	4,73	43,79	6,86	93,54
P. PECEM I	NE	CARVAO	720,3	100	4,23	7,4	638,78	0	463,92
P. PECEM II	NE	CARVAO	365,0	100	2,52	6,76	331,75	0	461,38
P. SERGIPE I	NE	GAS	1593,0	100	11,58	1,85	1382,47	0	211,64
PALMEIRAS GO	SE	DIESEL	175,6	0	62,98	16,86	0,00	0	1493,88
PAMPA SUL	S	CARVAO	345,0	100	15,24	10,5	261,72	170	55,40
PARNAIBA IV	N	GAS	56,3	96	5,5	4,3	48,88	0	544,00
PARNAIBA V	N	GAS	385,7	95	3	2	348,31	0	104,85
Pau Ferro I	NE	DIESEL	94,1	100	5,01	9,12	81,23	0	2277,09
PECEM II	NE	DIESEL	144,0	100	3	1	138,28	0	2382,49
PERNAMBU_III	NE	OLEO	200,8	100	70,54	21,35	46,53	0	879,43
PETROLINA	NE	OLEO	136,2	96,9	5,45	21,15	98,39	0	2016,07
PIRAT.12 G	SE	GAS	200,0	0	6,57	12,08	0,00	0	470,34

INFORME TÉCNICO

No. **EPE-DEE-IT-055/2022**

Data: 14/07/2022

Premissas para o Caso Base de Cálculo de Garantia Física para o Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia de 2022

Usina	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{max} (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
PONTA NEGRA	N	GAS	73,4	89,9	2,5	0,53	64,00	64	0,00
PORSUD I	SE	GAS	115,9	100	1	3	111,30	25,29	632,43
PORSUD II	SE	GAS	78,3	100	1	3	75,19	16,72	634,94
PORTO ITAQUI	N	CARVAO	360,1	100	3,61	4,94	329,95	0	453,75
PORTOCEM I	NE	GAS	1572,0	100	1,5	2,18	1514,66	0	490,37
Potiguar	NE	DIESEL	53,1	0	7,18	21,98	0,00	0	2032,73
Potiguar III	NE	DIESEL	66,4	0	5,42	25,47	0,00	0	2032,71
POVOACAO 1	SE	GAS	75,0	100	2,5	1,5	72,03	71,98	750,00
Predilecta	SE	BIOMASSA	5,0	100	0,87	5,31	4,69	1	131,03
PROSPERI III	NE	GAS	56,0	100	0,5	4,5	53,21	0	128,72
PROSPERID II	NE	GAS	37,4	100	2	4,21	35,11	0	135,81
PROSPERIDADE	NE	GAS	28,0	100	4,29	2,62	26,10	0	183,28
R. JANEIRO I	SE	GAS	112,9	100	3	2,4	106,88	106,88	749,99
R.SILVEIRA	SE	DIESEL	25,0	0	16,56	21,83	0,00	0	978,10
RE TG1000201	S	GAS	100,2	90	4	0	86,57	65	749,99
SAO SEPE	S	BIOMASSA	8,0	90	13,3	2,73	6,07	0	80,68
SEROPEDICA	SE	GAS	360,0	100	19,89	7,65	266,33	0	466,08
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	7,61	8,12	424,44	0	286,53
STA VITORIA	SE	BIOMASSA	41,4	93	3,95	16,72	30,80	0	90,00
SUAPE II	NE	OLEO	381,3	100	9,3	11,01	307,76	0	1042,82
SYKUE I	NE	BIOMASSA	30,0	0	1,5	3	0,00	0	510,12
T. NORTE I	SE	DIESEL	64,0	0	3,02	2,1	0,00	0	0,00
T.NORTE 2	SE	OLEO	349,0	0	0,24	1,4	0,00	0	910,86
TAMBAQUI	N	GAS	93,0	0	4	0	0,00	0	0,00
TERMOBAHIA	NE	GAS	185,9	85,5	4,82	15,56	127,74	0	374,87
TERMOCABO	NE	OLEO	49,7	100	2,25	12,02	42,74	0	1007,81
TERMOCEARA	NE	GAS	223,0	98,7	26,96	9,22	145,94	0	475,79
TERMOMACAE	SE	GAS	922,6	100	9,3	3,4	808,35	0	600,00
Termomanaus	NE	DIESEL	143,0	100	11,68	9,4	114,43	0	2277,09
TERMONE	NE	OLEO	170,9	95	2,7	0,78	156,74	0	1011,69
TERMOPB	NE	OLEO	170,9	95	2,24	0,9	157,29	0	1011,69
TERMOPE	NE	GAS	550,0	96,9	1,37	6,08	493,69	0	599,12
TERMORIO	SE	GAS	1058,0	93,5	6	5,2	881,52	0	600,00
TRES LAGOAS	SE	GAS	350,0	100	17,42	6,47	270,33	0	317,11
TROMBUDO	S	GAS	28,0	100	3	6	25,53	0	596,90
URUGUAIANA	S	GAS	639,9	0	0,14	56,17	0,00	0	0,00
VALE DO ACU	NE	GAS	367,9	84,3	4,39	21,81	231,85	0	450,86
VIANA	SE	OLEO	174,6	100	1,45	0,24	171,66	0	1020,32
VIANA 1	SE	GAS	37,5	100	2,5	1,5	36,01	35,99	750,00
W. ARJONA	SE	GAS	177,1	90	2,5	3,49	149,98	0	599,83
XAVANTES	SE	DIESEL	53,6	100	0,31	0,16	53,35	0	2633,27