



**Ministério de
Minas e Energia**



**Revisão Ordinária de
Garantia Física de
Energia das Usinas
Hidrelétricas – UHEs
Despachadas
Centralizadamente no
Sistema Interligado
Nacional - SIN**

NOVEMBRO/2022

**Esplanada dos Ministérios Bloco “U”
CEP: 70.065-900 – Brasília-DF BRASIL
Fone: (61) 2032-5651/5299**

Ministério de Minas e Energia – MME

Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético – SPE

Departamento de Planejamento Energético – DPE

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Diretoria de Estudos de Energia Elétrica

Superintendência de Planejamento da Geração

© 2022/DPE/SPE/MME

Todos os direitos reservados.

Qualquer alteração é proibida sem autorização.

Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas – UHEs Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN

01 de novembro de 2022

Sumário

1. Apresentação	8
2. Introdução e Contextualização	15
3. Abrangência da Revisão.....	25
3.1. Critério	25
3.2. Aplicação do critério.....	26
3.2.1. Configurações Específicas	34
3.3. Manutenção dos Benefícios Indiretos vigentes.....	36
3.3.1. Contribuição Vigente	36
3.3.2. Contribuição Simulada.....	37
3.3.3. Cálculo do Montante Duplicado de Benefício Indireto.....	39
3.3.4. Desconto do Montante Duplicado de Benefício Indireto.....	40
4. Metodologia	41
4.1. Modelos computacionais utilizados.....	41
4.2. Parâmetros e premissas utilizados nos modelos computacionais	41
4.3. Critério de garantia de suprimento	47
4.4. Metodologia de cálculo da Garantia Física de Energia Local	49
4.4.1. Determinação da Oferta Total.....	50
4.4.2. Rateio da Oferta Total entre os Blocos Hidrelétrico e Termelétrico considerando o abatimento da Geração das Usinas Não Despachadas Centralizadamente	51
4.4.3. Rateio do Bloco Hidrelétrico para Determinação das Garantias Físicas de Energia Locais das UHEs	52
4.5. Determinação da Garantia Física de Energia Revisada das UHEs	53
5. Descrição da Configuração Hidrotérmica de Referência	57
5.1. Dados da Configuração Hidrelétrica	57
5.1.1. Valores de Indisponibilidades Forçadas e Programadas – TEIF e IP.....	59
5.1.2. Restrições Operativas	60
5.1.3. Usos Consuntivos.....	60
5.1.4. Vazões Remanescentes e Transposições	61
5.1.5. Séries de Vazões Naturais Médias Mensais	61
5.1.6. Curva chave do Canal de Fuga	62
5.1.7. Canal de Fuga Médio	63
5.2. Dados da Configuração Termelétrica	63
5.2.1. Valores de Indisponibilidades Forçadas e Programadas – TEIF e IP.....	64
5.2.2. Inflexibilidade Operativa	64
5.2.3. Custos Variáveis Unitários - CVU	64

6. Equipe técnica	66
Anexo I - Configuração Hidrelétrica de Referência.....	67
Anexo II – Configurações Específicas: dados	68
Anexo III – Benefício Indireto vigente e contribuição vigente	71
Anexo IV – Lista final de configurações adotadas na revisão ordinária de garantia física de energia por usina hidrelétrica	74
Anexo V – Garantias Físicas de Energia Locais vigentes	78
Anexo VI – Garantias Físicas de Energia de Casas de Força Secundárias	82
Anexo VII – Restrições Operativas Hidráulicas	83
Anexo VIII – Usos Consuntivos	89
Anexo IX – Vazões Remanescentes e Transposições	94
Anexo X – Séries de Vazões	96
Anexo XI – Configuração Termelétrica de Referência.....	98
Anexo XII – TEIF e IP	103
Anexo XIII – Alterações nos dados das UHEs após avaliação das contribuições recebidas na Consulta Pública MME nº 132/2022	108

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Usinas não passíveis de revisão	26
Tabela 2 – Usinas passíveis de revisão	28
Tabela 3 – Usinas não passíveis de revisão - Δ GF	32
Tabela 4 – Usinas passíveis de revisão com todos os Δ GF revisáveis	32
Tabela 5 – Usinas passíveis de revisão com algum Δ GF não revisável	33
Tabela 6 – Acréscimos de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias com início de vigência ainda não definido (Δ GF futuro).....	34
Tabela 7 - Usinas da configuração de referência que requerem Configurações Específicas.....	35
Tabela 8 - Lista das configurações específicas	36
Tabela 9 - Lista das configurações auxiliares	37
Tabela 10 – UHE Corumbá IV: CR, CA10 e CA20 x CA11, CA12, CA21 e CA22.....	38
Tabela 11 – UHE Garibaldi: CR x CA02 e CA03	39
Tabela 12 – Cálculo da contribuição simulada.....	39
Tabela 13 – Desconto do Montante Duplicado de Benefício Indireto (MDBI).....	40
Tabela 14 – Proporcionalidade da carga de energia – Ano 2023.....	44
Tabela 15 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2023	45
Tabela 16 – Condições de desligamento da segunda casa de força de Tucuruí.....	47
Tabela 17 – Valores de referência de TEIF e IP estabelecidos na Portaria GM/MME nº 42/2022.....	59
Tabela 18 – Configuração hidrelétrica de referência	67
Tabela 19 – Configuração Específica 01 – UHE Santo Antônio	68
Tabela 20 – Curva Chave do Canal de Fuga (PVNJ) CR – UHE Santo Antônio	69
Tabela 21 – Configuração Específica 01 – UHE Jirau.....	69
Tabela 22 – Curva Chave do Canal de Fuga (PVNJ) CR – UHE Jirau	69
Tabela 23 – Configuração Específica 02 – UHE Capivara	69
Tabela 24 – Configuração Específica 02 – UHE Corumbá IV	70
Tabela 25 – Configuração Específica 02 – UHE Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia) ...	70
Tabela 26 – Configuração Específica 02 – UHE Jirau.....	70
Tabela 27 – Configuração Específica 02 – UHE Jupia.....	70
Tabela 28 – Configuração Específica 02 – UHE Santo Antônio do Jari.....	70
Tabela 29 – Configuração Específica 02 – UHE Teles Pires	70
Tabela 30 – Usinas Hidrelétricas com Benefício Indireto Vigente	71
Tabela 31 – Usinas Hidrelétricas com Contribuição Vigente.....	72
Tabela 32– Lista final das configurações	74
Tabela 33 – Usinas passíveis de revisão - Montantes revisáveis e não revisáveis de garantia física de energia local.....	79
Tabela 34 – Garantia Física de Casa de Força secundária não despachada centralizadamente.....	82
Tabela 35 – Restrições operativas: volume máximo (VOLMAX)	83
Tabela 36 – Restrições operativas: vazão mínima (VAZMIN).....	83
Tabela 37 – Restrições operativas: canal de fuga (CFUGA).....	87
Tabela 38 – Restrições operativas: volume máximo com data (VMAXT)	87
Tabela 39 – Restrições operativas: volume mínimo com data (VMINT).....	87
Tabela 40 – Restrições operativas: vazão mínima com data (VAZMINT).....	88
Tabela 41 – Restrições operativas: Nível de montante (CMONT).....	88
Tabela 42 – Restrições operativas: Volume mínimo (VOLMIN).....	88
Tabela 43 – Usos Consuntivos Acumulados para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas.....	89
Tabela 44 – Vazões remanescentes para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas .	94

Tabela 45 – Vazão remanescente da UHE Passo São João	95
Tabela 46 – Trecho de vazão reduzida da UHE Belo Monte.....	95
Tabela 47 – Transposições para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas	95
Tabela 48 – Usinas da configuração com valores de vazões distintos do PMO.....	96
Tabela 49 – Configuração termelétrica de referência	98
Tabela 50 – Valores de TEIF e IP declarados	103
Tabela 51 – Valores de TEIF e IP finais.....	104
Tabela 52 – Alteração dos dados de TEIF e IP após declarações recebidas pela Portaria GM/MME nº 675/2022.....	108
Tabela 53 – Alteração dos dados de TEIF e IP após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022.....	109
Tabela 54 – Alteração dos dados da UHE Suíça após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022.....	109
Tabela 55 – Alteração dos dados da UHE GBM após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Nova topologia de REE para o SIN – topologia G.....	43
Figura 2 – Processo de ajuste da carga crítica.....	49
Figura 3 – Processo de cálculo das garantias físicas de energia locais das UHE.....	50
Figura 4 – Fluxograma de cálculo da garantia física de energia revisada de uma UHE	56
Figura 5 – Parcelas de garantia física local vigente.....	78
Figura 6 – Impactos nos Blocos Hidráulico e Térmico com a consideração do CVU do PMO de referência	102

1. Apresentação

Este relatório apresenta a configuração de referência, as premissas, a metodologia e o critério que define a abrangência da Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia de Usinas Hidrelétricas - UHEs Despachadas Centralizadamente pelo SIN realizada em 2022 para início de vigência em 01 de janeiro de 2023. O conteúdo deste relatório foi definido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pelo Departamento de Planejamento Energético (DPE) da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE) do Ministério de Minas e Energia (MME).

A primeira versão deste relatório, de março/2022, recebeu contribuições por meio da Consulta Pública MME nº 123/2022 durante o período compreendido entre 28 de março de 2022 e 02 de maio de 2022. Esta consulta pública foi instituída pela Portaria MME nº 633, de 25 de março de 2022, e teve o período de contribuições estendido pela Portaria MME nº 641, de 14 de abril de 2022.

De forma a consubstanciar as atualizações de modelos, metodologia e dados que eram aguardadas no momento de publicação da primeira versão do relatório e as contribuições recebidas e aceitas na Consulta Pública nº 123/2022, foram incorporadas na segunda revisão do relatório, de agosto/2022, as seguintes alterações:

- Inclusão na metodologia de cálculo da contribuição simulada de benefício indireto a consideração “com e sem a regularização mensal”, além de “com e sem reservatório”, de acordo com o cálculo de benefício indireto vigente;
- Inclusão do benefício indireto da UHE Itapebi;
- Atualização das premissas conforme Portaria MME nº 43/2022, em substituição à Portaria MME nº 74/2020. Destaca-se a metodologia para geração de cenários hidrológicos PAR(p)-A e os parâmetros de aversão ao risco (CVaR com $\alpha=25$ e $\lambda=35$);
- Atualização do modelo SUI SHI para a versão 16, aprovada em Reunião Plenária da CPAMP, em 30 de junho de 2022;
- Atualização dos dados das configurações hidrelétrica e termelétrica para o PMO de maio de 2022, com destaque para a atualização dos valores apurados de indisponibilidade forçada e programada das UHEs para o período 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021;
- Atualização dos valores de referência de indisponibilidade forçada e programada

considerando o PMO de maio de 2021 e Portaria GM/MME nº 42/2022;

- Inclusão do Anexo XII com o enquadramento de cada usina no disposto no § 1º do artigo 5º da PRT GM/MME nº 42/2022, sobre a declaração de valores de TEIF e IP.
- Atualização dos usos consuntivos, conforme versão de maio de 2022 da Base Nacional de Usos Consuntivos, disponibilizada no site da ANA;
- Inclusão do Anexo IX com as vazões remanescentes e transposições;
- Inclusão na abrangência da revisão das usinas para as quais o início de vigência dos montantes de garantia física referentes a novo contrato de concessão seja posterior a 01/01/2023, devido à necessidade de atualização das garantias físicas até o momento em que os valores calculados e publicados em portarias específicas para fins de privatização ou capitalização se tornem válidos. Portanto, a UHE Governador Bento Munhoz Neto (Foz do Areia) passa a ser considerada passível de revisão.

A segunda versão, de agosto/2022, recebeu contribuições entre os dias 12 e 29 de agosto de 2022, por meio da Consulta Pública MME nº 132/2022, instituída pela Portaria MME nº 676, de 11 de agosto de 2022.

Concluindo o processo, após análise das contribuições, foram incorporadas nesta revisão do relatório, em consequência das contribuições aceitas, declarações de TEIF e IP e demais acontecimentos pertinentes, as seguintes alterações:

- Consideração dos valores de TEIF e IP declarados conforme Portaria MME nº 675/2022;
- Alteração dos valores de TEIF e IP das UHEs Santo Antônio e Belo Monte, em conformidade com a Portaria GM/MME nº 42/2022, para os valores de referência que constam no Anexo da referida portaria, em substituição aos valores empregados no cálculo original de garantia física;
- Retificação do valor da garantia física vigente da UHE Salto Santiago, a fim de considerar a modernização da UG4 finalizada em 25 de março de 2017;
- Consideração da revisão extraordinária da UHE Governador Bento Munhoz Neto (Foz do Areia) referente à Portaria MME nº 1.549, de 12 de agosto de 2022: inclusão do acréscimo de garantia física como não revisável, incorporação da modernização na configuração de referência e alteração da configuração de cálculo da usina para a configuração específica 02;

- Inclusão como não passíveis de revisões ordinárias as usinas classificadas pelo ONS como despachadas centralizadamente por período inferior a 5 anos consecutivos na data de referência estabelecida para aplicação do critério de abrangência de revisão. Deste modo, nesta revisão ordinária, considerando que a referida data é 31 de dezembro de 2022, as UHEs São Domingos e Suíça passam a compor o rol de usinas não passíveis de revisão e as características da UHE Suíça na configuração específica 02 passam a ser as mesmas da configuração de referência;
- Alteração da garantia física vigente das UHEs Capivara, Chavantes, Rosana e Taquaruçu, ao considerar os valores constantes do Contrato de Concessão nº 76/1999, em substituição àqueles publicados na Portaria MME nº 178, de 3 de maio de 2017, em cumprimento à decisão judicial obtida pela Rio Paranapanema Energia S.A. (atual CTG Brasil), favorável à suspensão dos efeitos da ROGF realizada em 2017 para as usinas de sua titularidade.

As mudanças de dados das UHEs nos decks, relativas às alterações listadas acima, são detalhadas no Anexo XIII.

O capítulo 2 apresenta a fundamentação legal e infralegal da revisão ordinária de garantias físicas de energia de UHEs despachadas centralizadamente no SIN e destaca as principais alterações na regulamentação associadas ao cálculo de garantias físicas de energia desde a última revisão ordinária de garantias físicas de energia de UHEs, realizada em 2017 com início de vigência dos valores em 01 de janeiro de 2018, conforme definido na Portaria MME nº 178, de 03 de maio de 2017.

O capítulo 3 apresenta o critério de abrangência e a sua aplicação considerando a configuração hidrelétrica de referência apresentada no Anexo I.

O critério para a definição da abrangência desta revisão ordinária de garantias físicas de energia é o tempo de validade e a eficácia da garantia física de energia local. Não são passíveis de revisões ordinárias as usinas classificadas pelo ONS como despachadas centralizadamente por período inferior a 5 anos consecutivos na data de referência estabelecida para aplicação do critério de abrangência de revisão. Não serão objeto de revisão os benefícios indiretos vigentes e as garantias físicas de casas de força secundárias não despachadas centralizadamente, definidas conforme Portaria MME nº 463, de 3 de dezembro de 2009.

Na definição da data de início de validade e eficácia de uma parcela de garantia física de energia local deve ser observada a data mais recente entre: a data de início de vigência do valor, que pode ser a data de publicação da portaria/despacho ou data posterior; a data de entrada

em operação comercial no SIN da Unidade Geradora de Garantia Física; ou a data de assinatura do contrato de concessão. Nesta revisão ordinária, foi incluída uma restrição que permite a consideração da data de assinatura do contrato de concessão somente se a eficácia da garantia física de energia estiver condicionada à vigência de um novo contrato de concessão. As garantias físicas de energia locais vigentes são apresentadas no Anexo V.

Ainda no capítulo 3, em relação à última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017, serão apresentados aprimoramentos referentes à definição das Configurações Específicas.

Em 2017, foram definidas diversas Configurações Específicas de forma a manter a(s) parcela(s) não revisáveis de garantia física de energia local referentes ao(s) acréscimo(s)/decrécimo(s) de garantia física de energia atribuído(s) em revisões extraordinárias. Portanto, foi criada uma configuração específica para cada usina com parcela não revisável de garantia física proveniente de revisão extraordinária. Nesta revisão ordinária, o número de Configurações Específicas foi reduzido, de forma análoga ao processo de revisão extraordinária, no qual é definida uma única configuração específica para revisar todas as parcelas revisáveis. Excepcionalmente no caso da UHE Santo Antônio, foi incluída mais uma configuração, pois especificamente para essa usina são necessárias alterações na UHE Jirau. Os dados utilizados nestas configurações específicas são apresentados no Anexo II e a lista final da configuração adotada por usina constam no Anexo IV.

Em virtude da manutenção dos benefícios indiretos vigentes, a fim de evitar a duplicidade de benefício indireto, foram calculadas em 2017 para as usinas a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente as garantias físicas a partir de configurações específicas nas quais se excluía tais reservatórios. Para cada configuração foram simulados os modelos Newave e SUIISHI. Nesta revisão, das garantias físicas das usinas a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente, obtidas da Configuração de Referência ou das Configurações Específicas, será descontado o montante duplicado de benefício indireto (MDBI). Para definição do montante duplicado de benefício indireto considera-se o mínimo entre a contribuição vigente¹, apresentada no Anexo III, e a contribuição simulada, calculada pela diferença de energia firme entre duas configurações: com e sem os reservatórios/regularização que contribuem para os montantes vigentes de benefício indireto. Essas configurações exclusivas para o cálculo da contribuição simulada serão denominadas Configurações Auxiliares, obtidas

¹ A Nota Técnica EPE-DEE-RE-011/2022-r1 registra a pesquisa realizada na documentação dos cálculos dos benefícios indiretos vigentes para as usinas hidrelétricas do SIN e os cálculos efetuados pela EPE para a definição da parcela de contribuição de cada usina a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente.

com o modo de simulação para cálculo de energia firme do modelo SUISHI. A lista das configurações auxiliares adotadas na definição da contribuição simulada por usina pode ser encontrada no Anexo IV.

Os parâmetros e premissas que devem ser empregados no cálculo da garantia física de energia de usinas hidrelétricas e termelétricas despachadas centralizadamente seguem a Portaria Normativa nº 43/GM/MME, de 27 de abril de 2022, e estão apresentados no capítulo 4 deste relatório.

O capítulo 5 apresenta a configuração hidrotérmica que será utilizada nesta revisão, com destaque para as atualizações mais representativas de cada fonte. Foi utilizado como referência o PMO de maio de 2022.

Em relação às atualizações mais significativas nos dados da configuração hidrelétrica, pode-se destacar a atualização dos valores de referência de indisponibilidade forçada e programada considerando o PMO de maio de 2021² e a Portaria GM/MME nº 42/2022, a utilização dos usos consuntivos da Base Nacional de Usos Consuntivos de maio de 2022³, apresentados no Anexo VIII, e a atualização do polinômio de vazão defluente e nível de jusante⁴, conforme segundo ciclo de atividades do GTDP (Grupo de Trabalho de Avaliação dos Dados Cadastrais Utilizados para o Cálculo da Produtibilidade).

No segundo ciclo do GTDP, foi finalizada a etapa de revisão dos valores representativos dos dados cadastrais a serem utilizados pelo ONS considerando o histórico de 2010 a 2019, referente aos seguintes parâmetros: (i) produtividade específica, (ii) perdas hidráulicas e (iii) níveis de montante das usinas a fio d'água. Para os níveis de jusante, por se tratar de um parâmetro físico, deve-se englobar todo o horizonte de dados disponível. Portanto, foi considerado o conjunto de dados cumulativo, ou seja, o histórico de 2005 a 2019. Esta revisão está registrada na Nota Técnica "Revisão dos dados cadastrais utilizados para o cálculo da produtividade de usinas hidroelétricas" - NT ONS 0103/2019-RV1. É importante destacar que, conforme enfatizado na conclusão da nota técnica, alguns parâmetros serão de uso exclusivo do Planejamento e Programação da Operação e do Cálculo do PLD, conforme reproduzido a seguir:

"O ONS e os demais integrantes do GTDP estão cientes da decisão, tomada no âmbito das reuniões plenárias, de que os valores representativos de produtividade específica e perdas

² Conforme relatório "Revisão dos Valores de Referência de Indisponibilidade Forçada - TEIF e Programada - IP de Usinas Hidrelétricas - Revisão 4" e Portaria GM/MME nº 42, de 26 de abril de 2022.

³ Disponível no site da ANA no Catálogo de Metadados da ANA (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.

⁴ Autorizada pelos Despachos ANEEL nºs 3.611, de 11 de novembro de 2021, e 1.097, de 28 de abril de 2022. Foram utilizados os polinômios de cadastro apenas para as usinas Belo Monte e Belo Monte Complementar (Pimental), conforme DEC_ONS_062022_RV3_VE do DECOMP.

hidráulicas, bem como das cotas do nível de montante para usinas a fio d'água e níveis médios do canal de fuga, serão de uso exclusivo do Planejamento e Programação da Operação e do Cálculo do PLD, não tendo impacto no planejamento da expansão, que por sua vez obtém estas grandezas através de outra metodologia, supondo o mais eficiente rendimento de suas unidades geradoras."

Portanto, apenas os polinômios que associam a vazão defluente ao nível de jusante serão atualizados, pois são dados físicos, que não estão sujeitos à operação determinada pelo ONS.

É importante destacar ainda que a atualização dos dados referentes à revisão ordinária das garantias físicas das usinas hidrelétricas está sendo acompanhada pelo Plano de Ação elaborado em cumprimento às determinações 9.4 e 9.5 do Acórdão nº 1.631/2018-TCU-Plenário e, portanto, será incorporada somente após definição pelas instituições responsáveis e posterior homologação por parte da ANEEL.

Na revisão das produtibilidades e das perdas de carga das usinas hidrelétricas, inserida no referido Plano de Ação, está previsto o alinhamento de questões metodológicas para a definição das produtibilidades para empreendimentos existentes, para fins de planejamento da operação e de formação de preço, e empreendimentos existentes e futuros, para cálculo de garantia física de energia. Esta atividade, que está sendo realizada pela EPE e pelo ONS, ainda não foi finalizada.

Cumprindo a periodicidade da revisão ordinária estabelecida no Decreto nº 2.655/1998 e considerando o benefício sistêmico da revisão ordinária antes da finalização das atividades elencadas no Plano de Ação, serão utilizados os parâmetros homologados pela ANEEL mais atualizados possível no momento dos cálculos - tal como ocorre em qualquer cálculo de garantias físicas realizado conforme a Portaria MME nº 101/2016.

O Anexo VII apresenta todas as restrições operativas consideradas estruturais até a presente data, com base no PMO de maio de 2022 e nos Formulários de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica – FSARH. O Anexo X detalha a metodologia de cálculo das séries de vazões naturais ao considerar os valores de usos consuntivos atualizados conforme Base Nacional de Usos Consuntivos de maio de 2022. A metodologia é semelhante à utilizada em 2017, porém não necessita de interpolação entre os valores de usos consuntivos utilizados na reconstituição das séries de vazões e a base de usos consuntivos da ANA.

Em relação aos dados das usinas termelétricas, serão utilizados os valores estruturais de CVU do PMO de referência. Esta definição é resultado da avaliação descrita no Anexo XI, que

apresenta a comparação entre os blocos hidráulico e térmico de dois casos: um considerando os valores de CVU obtidos com a metodologia empregada em 2017 e outro com os valores de CVU do PMO de referência da época (maio de 2016). Observou-se que a consideração dos valores de CVU do PMO de referência não resulta em impacto significativo para o Bloco Hidráulico e, conseqüentemente, para as garantias físicas das usinas hidrelétricas, em relação à consideração da metodologia empregada em 2017 para determinação dos valores de CVU. Adicionalmente, a utilização dos CVUs do PMO de referência contribui para a transparência e a reprodutibilidade do processo.

No Anexo XII, são apresentados os valores de TEIF e IP para cada usina da configuração hidrelétrica de referência, conforme estabelecido nos incisos I e II do artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022 e o atendimento ao parágrafo 1º do referido artigo, considerando as declarações resultantes da Portaria nº 675/GM/MME, de 11 de agosto de 2022. Para os valores declarados que não atendem ao parágrafo 1º do artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022, são apresentadas as respectivas justificativas pela não consideração.

2. Introdução e Contextualização

A Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, determinou que passasse a ser de livre negociação a compra e venda de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados, observadas determinadas condições de transição.

Tendo em vista o disposto na Lei nº 9.648/1998, em 2 de julho de 1998, foi editado o Decreto nº 2.655, que regulamenta, entre outras matérias, a revisão ordinária de garantia física de energia de UHEs. O referido Decreto, em seu art. 21, dispõe:

Art. 21. A cada usina hidrelétrica corresponderá um montante de energia assegurada, mediante mecanismo de compensação da energia efetivamente gerada.

§ 1º (Revogado pelo Decreto nº 5.287, de 2004)

§ 2º Considera-se energia assegurada de cada usina hidrelétrica participante do MRE a fração a ela alocada da energia assegurada do sistema, na forma do disposto no caput deste artigo.

§ 3º A energia assegurada relativa a cada usina participante do MRE, de que trata o parágrafo anterior, constituirá o limite de contratação para os geradores hidrelétricos do sistema, nos termos deste regulamento.

§ 4º O valor da energia assegurada alocado a cada usina hidrelétrica será revisto a cada cinco anos, ou na ocorrência de fatos relevantes.

§ 5º As revisões de que trata o parágrafo anterior não poderão implicar redução superior a cinco por cento do valor estabelecido na última revisão, limitadas as reduções, em seu todo, a dez por cento do valor de base, constante do respectivo contrato de concessão, durante a vigência deste.

§ 6º A alocação da energia assegurada, de que trata o caput, e as revisões previstas nos §§ 4º e 5º, propostas, em conjunto pelo GCOI e GCPS e seus sucessores, serão homologadas pela ANEEL.

Segundo esse Decreto, será atribuído a cada usina hidrelétrica um valor de garantia física de energia⁵, que corresponde ao limite máximo empregado na contratação de energia. Além disso, o Decreto nº 2.655/1998 afirma que esse montante será revisto a cada cinco anos ou na ocorrência de fatos relevantes.

⁵ Atualmente, o termo “energia assegurada” referido no Decreto nº 2.655/1998 é designado como garantia física de energia, em razão do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004.

A revisão que deve ocorrer a cada cinco anos é denominada revisão ordinária de garantia física de energia. Já a revisão, que tem por base fatos relevantes, é conhecida como revisão extraordinária de garantia física de energia⁶.

Adicionalmente, o Decreto nº 2.655/1998 determina que para as usinas hidrelétricas participantes do MRE as reduções de garantia física devem ser limitadas em cinco por cento do valor estabelecido na última revisão e em dez por cento da sua garantia física originalmente estabelecida.

Cumprir mencionar que a obrigação do poder concedente de estabelecer a energia assegurada e os respaldos físicos para a contratação de energia elétrica foi preceituada no art. 1º, inciso X, da Lei nº 10.848, de 15 de março 2004, que estabelece que seu regulamento deverá dispor sobre os critérios gerais de garantia de suprimento de energia elétrica que assegurem o equilíbrio adequado entre confiabilidade de fornecimento e modicidade de tarifas e preços, a serem propostos pelo Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

A Lei nº 10.848/2004, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica e que altera outros dispositivos legais, disciplina que:

Art. 1º A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á mediante contratação regulada ou livre, nos termos desta Lei e do seu regulamento, o qual, observadas as diretrizes estabelecidas nos parágrafos deste artigo, deverá dispor sobre:

(...)

VIII - mecanismo de realocação de energia para mitigação do risco hidrológico;

IX - limites de contratação vinculados a instalações de geração ou à importação de energia elétrica, mediante critérios de garantia de suprimento;

X - critérios gerais de garantia de suprimento de energia elétrica que assegurem o equilíbrio adequado entre confiabilidade de fornecimento e modicidade de tarifas e preços, a serem propostos pelo Conselho Nacional de Política Energética - CNPE; e

(...)

§ 7º Com vistas em assegurar o adequado equilíbrio entre confiabilidade de fornecimento e modicidade de tarifas e preços, o Conselho Nacional de Política

⁶ Os critérios, procedimentos e diretrizes para a revisão extraordinária dos montantes de garantia física de energia das UHEs foram estabelecidos na Portaria MME nº 861, de 18 de outubro de 2010.

Energética – CNPE proporá critérios gerais de garantia de suprimento, a serem considerados no cálculo das energias asseguradas e em outros respaldos físicos para a contratação de energia elétrica, incluindo importação.

(...)

A referida Lei estabelece que o CNPE definirá os critérios gerais para garantir o suprimento de energia elétrica, que deverão ser adotados no cálculo das garantias físicas de energia dos empreendimentos de geração.

O Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamentou a Lei nº 10.848/2004, estabelece que ao comercializar energia, seja no Ambiente de Contratação Regulada – ACR, seja no Ambiente de Contratação Livre – ACL, o empreendimento de geração de energia elétrica deverá dispor de lastro de garantia física, cabendo ao Ministério de Minas e Energia, mediante critérios de garantia de suprimento propostos pelo CNPE, definir os procedimentos e metodologias para a realização desse cálculo pela EPE. Assim diz o Decreto:

Art. 1º A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á nos Ambientes de Contratação Regulada ou Livre, nos termos da legislação, deste Decreto e de atos complementares.

(...)

Art. 2º Na comercialização de energia elétrica de que trata este Decreto deverão ser obedecidas, dentre outras, as seguintes condições:

I - os agentes vendedores deverão apresentar lastro para a venda de energia e potência para garantir cem por cento de seus contratos, a partir da data de publicação deste Decreto;

(...)

§ 1º O lastro para a venda de que trata o inciso I do caput será constituído pela garantia física proporcionada por empreendimento de geração próprio ou de terceiros, neste caso, mediante contratos de compra de energia ou de potência.

§ 2º A garantia física de energia e potência de um empreendimento de geração, a ser definida pelo Ministério de Minas e Energia e constante do contrato de concessão ou ato de autorização, corresponderá às quantidades máximas de energia e potência

elétricas associadas ao empreendimento, incluindo importação, que poderão ser utilizadas para comprovação de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos.

(...)

Art. 4º O Conselho Nacional de Política Energética - CNPE deverá propor critérios gerais de garantia de suprimento, com vistas a assegurar o adequado equilíbrio entre confiabilidade de fornecimento e modicidade de tarifas e preços.

§ 1º O Ministério de Minas e Energia, 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.

(...)

Tendo em vista o disposto nos arts. 2º, § 2º e 4º, § 1º do Decreto nº 5.163/2004, foi publicada a Portaria MME nº 303, de 18 de novembro de 2004. Essa Portaria, com base no critério geral de garantia de suprimento definido pelo CNPE na Resolução nº 1, de 17 de novembro de 2004, instituiu a forma de cálculo dos montantes de garantia física de energia dos empreendimentos de geração de energia elétrica.

Segundo a Resolução CNPE nº 1/2004, o critério geral de garantia de suprimento seria baseado no risco explícito da insuficiência da oferta de energia, sendo que esse não poderia exceder a cinco por cento em cada um dos subsistemas que compõem o SIN.

Além disso, a Portaria MME nº 303/2004 definiu os novos montantes de garantia física de energia das usinas termelétricas – UTEs, que passariam a ter validade somente a partir de 1º de janeiro de 2008. Também, determinou que as garantias físicas de energia das UHEs, exceto Itaipu, seriam os valores vigentes na data de publicação da Portaria MME nº 303/2004, e que permaneceriam válidos até 31 de dezembro de 2014. Assim estabelece a Portaria:

Art. 1º Definir, nos termos do § 2º do art. 2º e do § 1º do art. 4º do Decreto nº 5.163, de 2004, conforme critérios gerais de garantia de suprimento, os montantes da garantia física dos empreendimentos de geração de energia elétrica.

§ 1º Ficam aprovadas a metodologia, as diretrizes e o processo para implantação da garantia física das usinas do Sistema Interligado Nacional - SIN, conforme Nota Técnica, Anexo I, produzida por este Ministério e pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS.

§ 2º A garantia física dos empreendimentos de geração hidrelétrica, exceto Itaipu Binacional, será o valor vigente na data de publicação desta Portaria, estabelecido pela ANEEL, a título de energia assegurada, até 31 de dezembro de 2014.

§ 3º O valor da garantia física das usinas termelétricas, incluindo importação, será aquele resultante da metodologia de que trata o § 1º, constante do Anexo II, e terá validade, para todos os efeitos, somente a partir de 1º de janeiro de 2008, observado do disposto no art. 3º.

(...)

Art. 2º A comercialização, pela Eletrobrás, da energia proveniente do empreendimento Itaipu Binacional será definida, nos termos da metodologia de que trata o § 1º do art. 1º, da seguinte forma:

I - para os anos de 2005, 2006 e 2007, fica mantido o valor atualmente praticado, garantidas as eventuais alterações previstas nas normas aplicáveis;

II - a partir de 1º de janeiro de 2008 e até 31 de dezembro de 2014, o valor atualmente praticado será reduzido da diferença, em MW médios, entre o valor total do bloco hidráulico vigente e o valor obtido a partir da aplicação da metodologia aprovada no § 1º do art. 1º.

(...)

Em 28 de julho de 2008, foi assinada a Portaria MME nº 258, que tratou da metodologia para determinação dos valores de garantia física de energia de novos empreendimentos de geração de energia elétrica do SIN, em função da definição, por parte do CNPE, de um novo critério geral de garantia de suprimento, publicado na Resolução CNPE nº 9, de 28 de julho de 2008.

De acordo com essa Resolução, o critério a ser adotado deve ser a igualdade entre o Custo Marginal de Operação – CMO e o Custo Marginal de Expansão - CME, respeitado o limite para o risco de insuficiência da oferta de energia elétrica estabelecido na Resolução CNPE nº 1/2004.

A Portaria MME nº 681, de 30 de dezembro de 2014, determinou a constituição de grupo de trabalho com ampla participação de órgãos e entidades vinculadas ao Ministério de Minas e Energia, de agências reguladoras do Poder Executivo e de instituições representativas do Setor Elétrico, com os objetivos de:

I - analisar e discutir os dados, a configuração, a metodologia e os modelos necessários à revisão ordinária de garantia física das usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente no SIN; e

II - elaborar plano de trabalho, com horizonte de longo prazo, no qual constem as instituições envolvidas e as atividades a serem realizadas, o grau de interação e responsabilidades das instituições, o fluxo de informações e prazos definidos para cada atividade, visando atender periodicamente a revisão ordinária prevista no Decreto nº 2.655/1998.

Além disso, determinou que os atuais valores de garantia física de energia das usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente no SIN, inclusive Itaipu, permaneceriam válidos até 31 de dezembro de 2015. A data de vigência dos valores de garantia física de energia dessas UHEs foi postergada para 31 de dezembro de 2016 pela Portaria MME nº 537, de 8 de dezembro de 2015 e, posteriormente com a publicação da Portaria MME nº 714, de 27 de dezembro de 2016, as garantias físicas de energia foram novamente prorrogadas até 31 de dezembro de 2017.

A Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016, de acordo com os critérios definidos na Resolução CNPE nº 9/2008, definiu a metodologia de cálculo da garantia física de energia de novos empreendimentos de geração de energia elétrica do SIN, revogando-se a Portaria MME nº 258/2008.

A Resolução CNPE nº 7, de 14 de dezembro de 2016, determinou que os parâmetros e as metodologias de aversão a risco tratados nesse normativo deveriam ser considerados no critério geral de garantia de suprimento estabelecidos na Resolução CNPE nº 1/2004.

Como resultado do primeiro processo de Revisão Ordinária de Garantias Físicas, foi publicada, em 03 de maio de 2017, a Portaria MME nº 178, que aprovou o Relatório "Revisão Ordinária de Garantia Física de Energia das Usinas Hidrelétricas – UHEs Despachadas Centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN", de 25 abril de 2017, elaborado pelo Grupo de Trabalho instituído pela Portaria MME nº 681/2014 e definiu os valores revistos de garantia física de energia das Usinas Hidrelétricas Despachadas Centralizadamente no SIN, , com vigência prevista para 1º de janeiro de 2018, obtidos com a aplicação da metodologia, das premissas, dos critérios e das configurações apresentados no supracitado Relatório.

Em 16 de outubro de 2017, foi publicada a Portaria MME nº 406, onde foram estabelecidos os fatos relevantes e a metodologia para revisão extraordinária dos montantes de garantia física de energia de usina hidrelétrica despachada centralizadamente no Sistema Interligado Nacional – SIN. Ressalta-se que essa Portaria determina que os cálculos da revisão extraordinária devem se basear na metodologia estabelecida na Portaria MME nº 101/2016 ou

outra que a substituir. Além disso, revogou a Portaria MME nº 861/2010.

Com vistas à atualização dos valores dos índices de indisponibilidade das usinas hidrelétricas presente no anexo da Portaria MME nº 484/2014, por intermédio da Portaria MME nº 341, de 5 de setembro de 2019, foi instruída a Consulta Pública nº 82/2019, que teve por objetivo reunir propostas de melhoria das premissas inerentes e da definição dos valores da Taxa de Indisponibilidade Forçada - TEIF e Programada – IP.

A Portaria MME nº 300, de 31 de julho de 2019, aprovou os aprimoramentos propostos pela CPAMP, que culminaram em novos parâmetros para os Modelos de Simulação, relacionados em seu anexo. De acordo com a referida portaria, esses novos parâmetros seriam utilizados, a partir de 1º de janeiro de 2020, nos estudos do Plano Decenal da Expansão e na aplicação da metodologia definida na Portaria MME nº 101/2016, no que diz respeito ao cálculo da garantia física de energia de novas UHEs e UTEs despachadas centralizadamente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS.

A Resolução CNPE nº 29/2019 estabeleceu um novo critério de garantia de suprimento para aferição da adequabilidade do atendimento à energia no sistema, a ser utilizado no cálculo das garantias físicas de energia.

A Portaria MME nº 74, de 02 de março de 2020, tendo em vista o que a Resolução CNPE nº 29/2019 estabeleceu, atualizou as premissas gerais a serem utilizadas na aplicação da metodologia definida na Portaria MME nº 101/2016, no que diz respeito ao cálculo da garantia física de energia de novas UHEs e UTEs despachadas centralizadamente pelo ONS. Além disso, apresentou os parâmetros de simulação que devem ser utilizados no NEWAVE e SUIISHI, assim como a Configuração de Referência, Topologia, Proporcionalidade da Carga, Limites de Intercâmbio entre os Subsistemas, Custo do Déficit de Energia e Penalidades Associadas e Custo Marginal de Expansão – CME.

A Portaria Normativa MME nº 4, de 5 de março de 2021, atualizou a Portaria MME nº 74/2020, especificamente em relação a alguns parâmetros de cálculo da garantia física de energia das UHEs e UTEs despachadas centralizadamente no Sistema Interligado Nacional - SIN. Foram realizadas atualizações na descrição de alguns parâmetros devido a alterações normativas. Não se tratou, portanto, de alterações de valores de parâmetros, e sim de atualizações de redação.

Desde o ciclo 2019/2020 a Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico – CPAMP vem trabalhando em melhorias no SUIISHI, e especificamente as adequações quanto às regras de operação do Rio São Francisco

precisaram de tempo adicional para finalização, entrando no ciclo 2021/2022.

Nesse sentido, em 30 de junho de 2021 a Reunião Plenária da CPAMP aprovou, com registro em ata divulgada no endereço eletrônico deste Ministério, o uso da versão 15 do modelo SUIISHI para cálculo de garantia das usinas hidrelétricas. Dentre as novas funcionalidades estão as regras de operação do Rio São Francisco e a funcionalidade potência máxima x cota, que permite considerar explicitamente as condições de desligamento da segunda casa de força de Tucuruí, que culminaram em novos parâmetros para os Modelos de Simulação.

Adicionalmente, também como parte dos aprimoramentos avaliados pela CPAMP no ciclo 2021/2022, foi aprovada em Reunião Plenária Extraordinária da CPAMP a atualização de parâmetros do NEWAVE, conforme detalhado pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE:

"a CPAMP propôs e oficializou em ata a atualização dos Volumes Mínimos Operativos (V_{minOp}) no modelo NEWAVE de forma constante em cada Reservatório Equivalente de Energia - REE em função da Energia Armazenável Máxima - $EARM_{\max}$:

(a) REE Sudeste, Paraná e Paranapanema: 20%;

(b) REE Sul e Iguaçu: 30%;

(c) REE Nordeste: 23,5% e;

(d) REE Norte: 20,8% (18% no mês de dezembro de acordo com a curva de operação da usina de Tucuruí)".

Conforme Relatório Técnico do GT-Metodologia da CPAMP nº 05-2021, elaborado pelo grupo Elevação de Armazenamento, o valor de V_{minOp} para o REE Norte assume o valor de 18% somente no mês de dezembro do primeiro ano, quando o mês de dezembro faz parte do horizonte do planejamento de curto prazo, para que a representação fique compatível entre os modelos NEWAVE e DECOMP. Portanto, o valor de 18% não se aplica aos casos estruturais e não deve ser considerado no cálculo de garantia física."

Como resultado da decisão da Plenária da CPAMP, a Portaria Normativa MME nº 21, de 18 de agosto de 2021, atualizou as premissas constantes no anexo da Portaria MME nº 74/2020, de forma a atualizar os volumes mínimos operativos (V_{minOp}) e incluir a consideração das Regras de Operação do Rio São Francisco.

Posteriormente foram publicadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA as Resoluções ANA nºs 92 e 93, de 23 de agosto de 2021, com a atualização das bases de dados de usos consuntivos.

No dia 26 de abril de 2022, foi publicada a Portaria Normativa MME nº 42/2022, que Aprovou o Relatório "Revisão dos Valores de Referência de Indisponibilidade Forçada - TEIF e

Programada - IP de Usinas Hidrelétricas - Revisão 4", de 25 de fevereiro de 2022, elaborado pelo Grupo de Trabalho coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com a participação da Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, da Empresa de Pesquisa Energética - EPE e do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS. O objetivo desta portaria foi atualizar os valores de TEIF e IP, sendo considerado o período de apuração de janeiro de 2016 a dezembro de 2020, e o Programa Mensal de Operação - PMO do mês de maio.

Para o ciclo 2021/2022, a CPAMP aprofundou a avaliação dos aprimoramentos propostos pelo GT-Metodologia no Ciclo 2020-2021 referentes ao valor condicionado a risco, visando a adoção do modelo PAR(p)-A de Representação Hidrológica e a alteração da parametrização da aversão ao risco, (CVaR). Conforme consta em Ata da Plenária CPAMP de 07/04/2022, após os estudos realizados durante o Ciclo de Atividades 2021/2022 e a análise das contribuições recebidas na CP MME nº 121/2022, as instituições participantes da CPAMP propõem:

- Emprego da metodologia PAR(p)-A na geração de cenários hidrológicos;
- Alteração do critério de parada do modelo NEWAVE para usos oficiais de PDE e cálculo de Garantia Física: mínimo e máximo de 50 iterações;
- Alteração do CVaR considerando os parâmetros $\alpha=25\%$ e $\lambda=35\%$.

Em 27/04/2022, as premissas propostas foram estabelecidas pela Portaria Normativa MME nº 43/2022 para cálculo de garantia física de energia, em substituição à Portaria MME nº 74/2020.

Em maio de 2022, a ANA publicou a atualização da Base de Usos Consuntivos (versão 2). As principais atualizações referem-se à irrigação e ao abastecimento urbano, a partir dos dados gerados pela 2ª edição do Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada, publicado em fevereiro de 2021, e pelo Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado em outubro de 2021. Para os demais usos da água, atualizações limitaram-se à complementação de dados para o ano-diagnóstico 2021, melhorias de interpolação e ajustes das projeções.

A evolução das retiradas de água no Brasil manteve-se estável entre a versão anterior. Entre 1931 e 2021 há ajustes sutis nos resultados. A maior diferença entre os totais ocorre nas projeções, com revisão para baixo na média nacional, resultado do baixo crescimento econômico dos últimos anos que se projetam nas séries. Em 2021 e em 2030 há uma redução de 2% e 6%, respectivamente, das retiradas de água na versão atualizada.

No caso dos aproveitamentos hidrelétricos, o aumento ou a redução das estimativas

dependerá dos usos preponderantes e de sua distribuição espacial, especialmente quanto à agricultura irrigada e ao abastecimento urbano, cujas atualizações derivadas do Atlas Irrigação e do Atlas Águas são mais expressivas, conforme mencionado anteriormente.

A Portaria nº 652/GM/MME, de 8 de junho de 2022 divulgou para Consulta Pública documentação técnica do Grupo de Trabalho de Metodologia da CPAMP, denominado "Relatório de Validação da Versão 16 do Programa SUIISHI - Modelo de Simulação a Usinas Individualizadas em Sistemas Hidrotérmicos Interligados - Modo para Cálculo de Energia Firme", que apresenta propostas de aprimoramentos, abordando o seguinte tema: Validação do Modelo SUIISHI, no modo de simulação para o cálculo de energia firme do Modelo SUIISHI, para a implementação da Versão 16.

A CPAMP aprovou em Reunião Plenária, no dia 30 de junho de 2022, a versão 16 do Programa SUIISHI - Modelo de Simulação a Usinas Individualizadas em Sistemas Hidrotérmicos Interligados - Modo de Simulação para Cálculo de Energia Firme. Nesta versão foram feitos ajustes na aplicação de polinômios vazão x nível de jusante. O processo de validação contou com contribuições oriundas da Consulta Pública MME nº 127/2022, que ocorreu entre 10 e 21 de junho.

3. Abrangência da Revisão

Nas revisões ordinárias de garantia física de energia, somente serão passíveis de revisão os valores de **garantia física de energia local** das usinas hidrelétricas da configuração de referência classificadas pelo ONS como despachadas centralizadamente por período igual ou superior a 5 anos consecutivos na data de referência estabelecida para aplicação do critério de abrangência de revisão. Não serão objeto de revisão os benefícios indiretos vigentes e as garantias físicas de casas de força secundárias não despachadas centralizadamente, definidas conforme Portaria MME nº 463, de 3 de dezembro de 2009.

O Anexo I apresenta a configuração hidrelétrica de referência, que é composta por todas as usinas em operação, concedidas, e já licitadas despachadas centralizadamente e interligadas ao SIN.

3.1. Critério

O critério para a definição da abrangência de revisões ordinárias de garantias físicas de energia é o tempo de validade e eficácia da garantia física de energia local.

Para esta revisão ordinária de garantias físicas de energia, a data de referência para aplicação do critério de abrangência é 31 de dezembro de 2022. Portanto, a data de início de validade e eficácia da garantia física de energia local deverá ser igual ou anterior a 1º de janeiro de 2018.

Para definição do conjunto de **usinas passíveis de revisão**, o critério será aplicado às garantias físicas de energia locais referentes aos Contratos de Concessão.

A fim de obter o montante revisável de garantia física de energia local, para as usinas passíveis de revisão e que passaram por revisão extraordinária de garantia física de energia, segundo rito das Portarias MME nº 861/2010 ou nº 406/2017, o mesmo critério será aplicado aos acréscimos/decréscimos de garantia física de energia atribuídos em cada revisão extraordinária que não tenham sido objeto de revisão ordinária anterior.⁷

Este processo de separação da garantia física de energia local em parcelas é feito para: (i) **preservar** a(s) **parcela(s) não revisáveis** referentes aos acréscimos/decréscimos de garantia física de energia atribuídos em revisões extraordinárias; (ii) **revisar**, segundo o rito desta revisão ordinária, em conjunto com as demais usinas passíveis de revisão, as **parcelas**

⁷ Na 1ª ROGF (2017/2018), todos os acréscimos/decréscimos foram avaliados e considerados não passíveis de revisão. Portanto, nesta ROGF, o critério será aplicado sobre todos os acréscimos/decréscimos já avaliados na 1ª ROGF e os novos acréscimos/decréscimos atribuídos após a 1ª ROGF. Entretanto, na próxima ROGF, serão avaliados apenas os acréscimos/decréscimos não revisados nesta ROGF.

revisáveis.

Após a revisão ordinária, as parcelas não revisáveis e as parcelas revisadas serão somadas e a usina permanecerá com um único valor de garantia física de energia local.

Para se definir a data de início de validade e eficácia de uma parcela de garantia física de energia local deve ser observada a data mais recente entre:

- i. A data de início de vigência do valor. Esta pode ser a data de publicação da portaria/despacho ou data posterior. Esta data posterior pode estar explícita ou condicionada a exigências, por exemplo, emissão de ato da ANEEL homologando as características técnicas empregadas no cálculo do valor ou realização de ensaios que comprovem a efetiva modernização;
- ii. A data de entrada em operação comercial no SIN da Unidade Geradora de Garantia Física (UG_{GF}) associada a esta parcela⁸. A UG_{GF} associada a uma parcela de garantia física de energia é definida como sendo a unidade geradora com a qual a usina hidrelétrica atinge todo o montante desta parcela de garantia física de energia, isto é, a partir da entrada em operação comercial desta unidade, a usina hidrelétrica pode comercializar a totalidade desta parcela de sua garantia física de energia;
- iii. A data de assinatura do contrato de concessão. Considerar esta data somente quando a eficácia da garantia física de energia estiver condicionada à vigência de um novo contrato de concessão.

3.2. Aplicação do critério

Para a definição do conjunto de usinas passíveis de revisão, o critério foi aplicado à garantia física local referente ao Contrato de Concessão, $GF_{localCC}$, e resultou em vinte e oito usinas não revisáveis.

A este conjunto, foram adicionadas as UHEs São Domingos e Suíça, classificadas pelo ONS como despachadas centralizadamente por período inferior a 5 anos consecutivos em 31 de dezembro de 2022. Portanto, são trinta usinas não passíveis de revisão, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Usinas não passíveis de revisão

UHE	Portaria Contrato de Concessão	$GF_{localCC}$ (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da $GF_{localCC}$	Observação
Baixo Iguaçu	Portaria nº 24, de 28 de julho de 2008	172,8	10/04/2019	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 1.037, de 9 de abril de 2019
Belo Monte	Portaria nº 2, de 12 de fevereiro de 2010	4 571,0	01/02/2018	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 269, de 31 de janeiro de 2018

⁸ Nos casos em que não for possível identificar a data de entrada em operação comercial no SIN da UG_{GF} associada a uma parcela de garantia física de energia, será considerada apenas a data de vigência deste valor, publicado em portaria/despacho.

UHE	Portaria Contrato de Concessão	GF _{localCC} (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da GF _{localCC}	Observação
Boa Esperança	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	136,2	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Canastra	Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020	24,4	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020 Portaria nº 559, de 20 de outubro de 2021
Coaracy Nunes	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	62,2	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Colíder	Portaria nº 13, de 24 de junho de 2010	179,6	21/12/2019	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 3.648, de 20 de dezembro de 2019
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	1 658,8	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Corumbá I	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	219,5	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Curuá-Una	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	25,8	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Estreito (L.C. Barreto)	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	497,2	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Funil (RJ)	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	102,4	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Furnas	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	625,0	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Itaparica (Luiz Gonzaga)	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	727,0	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Itaúba	Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020	176,1	Posterior a 01/01/2018	Data de assinatura do contrato de concessão Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020 Portaria nº 559, de 20 de outubro de 2021
Itumbiara	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	948,9	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Jacuí	Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020	112,6	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020 Portaria nº 559, de 20 de outubro de 2021
Juruena	Portaria nº 756, de 21 de junho de 2021	39,8	-	A UGGF ainda não entrou em operação comercial
Marimondo	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	688,7	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Mascarenhas de Moraes	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	299,8	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Passo Real	Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020	67,6	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 338, de 10 de setembro de 2020 Portaria nº 559, de 20 de outubro de 2021
Porto Colômbia	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	205,4	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Porto Primavera	Portaria nº 66, de 7 de março de 2018	886,8	15/04/2019	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 01/2019
São Domingos	Contrato de Concessão nº 92/2002	36,9	27/07/2013	Classificação pelo ONS como despachada centralizadamente inferior a 5 anos consecutivos Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 2.692, de 26 de julho de 2013
São Manoel	Portaria nº 96, de 8 de novembro de 2013	421,7	26/04/2018	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 964, de 25 de abril de 2018
São Roque	Portaria nº 37, de 17 de novembro de 2011	77,4	19/09/2022	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 2.646, de 16 de setembro de 2022
Sinop	Portaria nº 65, de 25 de julho de 2013	213,5	18/10/2019	Data de entrada em operação da UGGF Despacho nº 2.854, de 17 de outubro de 2019
Sobradinho	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	457,5	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Suíça	Portaria nº 519, de 1º de novembro de 2005	18,91	25/11/2009	Classificação pelo ONS como despachada centralizadamente inferior a 5 anos consecutivos Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 4.342, de 24 de novembro de 2009
Tucuruí I e II	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	3 995,5	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021
Xingó	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	1 729,8	01/01/2023	Data de início de vigência da GF Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021

A Companhia Estadual de Geração de Energia Elétrica (CEEE-G) do Rio Grande do Sul foi vendida para a Companhia Florestal do Brasil no dia 29 de julho de 2022. De acordo com a Portaria GM/MME nº 559/2021, a disponibilidade de energia para o novo concessionário será a partir de 01 de janeiro de 2023, com exceção para a UHE Itaúba, que será a partir da assinatura do novo Contrato de Concessão. Desta forma, o início de validade e eficácia das garantias físicas das usinas Canastra, Jacuí e Passo Real será a partir de 01 de janeiro de 2023 e para a UHE Itaúba, a partir da assinatura do novo Contrato de Concessão a ser celebrado para os referidos empreendimentos, nos termos do Decreto nº 9.271, de 25 de janeiro de 2018.

As demais usinas hidrelétricas da configuração de referência são, portanto, revisáveis, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Usinas passíveis de revisão

UHE	Portaria/Resolução Contrato de Concessão	GF _{localCC} (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da GF _{localCC}	Observação
14 de Julho	Contrato de Concessão nº 08/2001	50,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
A.A. Laydner (Jurumirim)	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	47,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Água Vermelha	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	746,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Aimorés	Contrato de Concessão nº 101/2000	172,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Armando Salles de Oliveira	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	15,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Baguari	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	80,2	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Balbina	Portaria nº 185, de 27 de dezembro de 2012	132,3	28/12/2012	Data de início de vigência da GF Portaria nº 185, de 27 de dezembro de 2012
Bariri (A.S. Lima)	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	66,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Barra Bonita	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	45,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Barra dos Coqueiros	Contrato de Concessão nº 89/2002	57,3	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Barra Grande	Contrato de Concessão nº 36/2001	345,6	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Batalha (Paulista)	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	36,6	17/05/2014	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 1.547, de 16 de maio de 2014
Cachoeira Caldeirão	Portaria nº 153, de 9 de novembro de 2012	129,7	05/08/2016	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 2.108, de 4 de agosto de 2016
Cachoeira Dourada	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	415,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Caconde	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	33,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Caçu	Contrato de Concessão nº 89/2002	42,9	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Camargos	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	21,0	05/01/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 11/2016
Campos Novos	Contrato de Concessão nº 43/2000	377,9	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Cana Brava	Resolução no 409, de 11 de dezembro de 1998	273,5	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Candonga (Risoleta Neves)	Contrato de Concessão nº 42/2000	59,1	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Canoas I	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	57,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Canoas II	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	48,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018

UHE	Portaria/Resolução Contrato de Concessão	GF _{localCC} (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da GF _{localCC}	Observação
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	Contrato de Concessão nº 90/2001	155,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	Contrato de Concessão nº 90/2001	131,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Capivara	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	330,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018, mas com efeitos suspensos por decisão judicial
Castro Alves	Contrato de Concessão nº 08/2001	64,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Chavantes	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	172,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018, mas com efeitos suspensos por decisão judicial
Corumbá III	Contrato de Concessão nº 126/2001	49,5	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Corumbá IV	Contrato de Concessão nº 93/2000	68,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Dardanelos	Portaria nº 246, de 13 de setembro de 2006	154,9	14/09/2011	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 3.701, de 13 de setembro de 2011
Dona Francisca	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	78,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Emborcação	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	497,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Espora	Contrato de Concessão nº 13/2001	22,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Estreito	Contrato de Concessão nº 94/2002	584,9	21/03/2013	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 830, de 20 de março de 2013
Euclides da Cunha	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	49,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ferreira Gomes	Portaria nº 13, de 24 de junho de 2010	150,2	30/04/2015	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 1.271, de 29 de abril de 2015
Fontes Nova	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	104,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Foz do Chapecó	Contrato de Concessão nº 18/2001	432,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Foz do Rio Claro	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	41,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Fundão	Contrato de Concessão nº 125/2001	65,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Funil (MG)	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	89,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Garibaldi	Portaria nº 13, de 24 de junho de 2010	80,3	13/12/2013	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 4.233, de 12 de dezembro de 2013
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	576,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Gov Pedro V.P. de Souza	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	109,0	05/01/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 03/2016
Guaporé	Contrato de Concessão nº 15/2000	60,2	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Guilman Amorim	Contrato de Concessão nº 161/1998	65,9	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Henry Borden	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	108,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ibitinga	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	74,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Igarapava	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	136,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ilha dos Pombos	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	115,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ilha Solteira	Portaria nº 32, de 5 de março de 2013	1731,5	05/07/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 01/2016
Irapé	Contrato de Concessão nº 14/2000	206,3	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Itá	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	720,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Itaipu	Nota Técnica 063/2009 - SRG/ANEEL 1998	8612,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Itapebi	Contrato de Concessão nº 37/1999	196,5	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018

UHE	Portaria/Resolução Contrato de Concessão	$GF_{localCC}$ (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da $GF_{localCC}$	Observação
Itiquira I	Contrato de Concessão nº 213/1998	42,2	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Itiquira II	Contrato de Concessão nº 213/1998	65,1	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Itutinga	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	28,0	05/01/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 10/2016
Jaguara	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	341,0	01/01/2018	Data de início de vigência da GF Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017
Jaguari	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	14,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Jauru	Contrato de Concessão nº 61/2000	66,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Jirau	Portaria nº 13, de 18 de março de 2008	1972,4	28/04/2015	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 1.234, de 27 de abril de 2015
Jupia	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	886,0	05/07/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 01/2016
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	Contrato de Concessão nº 05/1997	510,1	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Machadinho	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	529,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Manso	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	92,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Mascarenhas	Portaria nº 250, de 16 de maio de 2005	127,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Mauá	Portaria nº 246, de 13 de setembro de 2006	185,2	22/12/2012	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 4.104, de 21 de dezembro de 2012
Miranda	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	198,2	01/01/2018	Data de início de vigência da GF Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Contrato de Concessão nº 18/2002	43,1	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Monte Claro	Contrato de Concessão nº 08/2001	59,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Nilo Peçanha	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	335,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Nova Avanhandava	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	139,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Nova Ponte	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	276,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ourinhos	Contrato de Concessão nº 51/2000	23,7	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Paraibuna	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	50,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Passo Fundo	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	119,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Passo São João	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	39,0	06/07/2012	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 2.219, de 5 de julho de 2012
Pedra do Cavalo	Contrato de Concessão nº 19/2002	56,4	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Peixe Angical	Portaria nº 11, de 2 de maio de 2006	270,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Pereira Passos	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	51,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Picada	Contrato de Concessão nº 09/2001	27,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Pirajú	Contrato de Concessão nº 303/1998	42,5	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Ponte de Pedra	Contrato de Concessão nº 77/1999	131,6	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Porto Estrela	Contrato de Concessão nº 08/1997	55,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Promissão	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	104,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Quebra Queixo	Contrato de Concessão nº 94/2000	59,7	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Queimado	Contrato de Concessão nº 06/1997	58,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018

UHE	Portaria/Resolução Contrato de Concessão	GF _{localCC} (MWmed)	Data de início de validade e eficácia da GF _{localCC}	Observação
Retiro Baixo	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	38,5	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Rondon II	Portaria nº 1, de 7 de janeiro de 2016	41,2	08/01/2016	Data de início de vigência da GF Portaria nº 1, de 7 de janeiro de 2016
Rosal	Banco de Informações de Geração (BIG)	30,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Rosana	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	177,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018, mas com efeitos suspensos por decisão judicial
Sá Carvalho	Contrato de Concessão nº 01/2004	58,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto	Contrato de Concessão nº 90/2002	63,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto Caxias (Gov José Richa)	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	605,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto do Rio Verdinho	Contrato de Concessão nº 091/2002	58,2	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto Grande	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	75,0	05/01/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 09/2016
Salto Grande (L.N. Garcez)	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	55,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto Osório	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	522,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto Pilão	Contrato de Concessão nº 15/2002	104,4	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Salto Santiago	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	723,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Samuel	Portaria nº 38, de 25 de novembro de 2011	92,7	28/11/2011	Data de início de vigência da GF Portaria nº 38, de 25 de novembro de 2011
Santa Branca (SP)	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	32,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Santa Clara (MG)	Contrato de Concessão nº 190/1998	28,1	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Santa Clara (PR)	Contrato de Concessão nº 125/2001	64,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Santo Antônio	Portaria nº 94, de 4 de novembro de 2013	2218,0	05/09/2014	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 3.630, de 4 de setembro de 2014
Santo Antônio do Jari	Portaria nº 34, de 15 de dezembro de 2010	196,1	31/12/2014	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 4.956, de 30 de dezembro de 2014
São José	Portaria nº 13, de 27 de outubro de 2009	30,4	04/06/2011	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 2.369, de 3 de junho de 2011
São Salvador	Contrato de Concessão nº 17/2002	147,8	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
São Simão	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	1202,7	01/01/2018	Data de início de vigência da GF Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017
Segredo	Resolução nº 268, de 13 de agosto de 1998	603,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Serra da Mesa	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	671,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Serra do Facão	Contrato de Concessão nº 129/2001	105,7	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Simplicio	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	175,4	07/06/2013	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 1.785, de 6 de junho de 2013
Sobragi	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	38,7	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018
Taquaruçu	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	201,0	Anterior a 01/01/2018	Revisada na ROGF 2017/2018, mas com efeitos suspensos por decisão judicial
Teles Pires	Portaria nº 27, de 11 de novembro de 2010	915,4	04/08/2016	Data de entrada em operação da UG _{GF} Despacho nº 2.103, de 3 de agosto de 2016
Três Irmãos	Portaria nº 32, de 5 de março de 2013	217,5	10/10/2014	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 03/2014
Três Marias	Resolução nº 453, de 30 de dezembro de 1998	239,0	05/01/2016	Data de assinatura do contrato de concessão Contrato de Concessão nº 08/2016
Volta Grande	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	230,6	01/01/2018	Data de início de vigência da GF Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017

Para as usinas hidrelétricas que passaram por processo de revisão extraordinária de garantia física de energia, segundo o rito das Portarias MME nº 861/2010 ou nº 406/2017, a aplicação do critério definido na seção 1 aos acréscimos/decréscimos vigentes de garantia física de energia (Δ GF) atribuídos em revisões extraordinárias, resulta em três grupos de usinas:

- (i) Usinas não passíveis de revisão (por consequência, os Δ GF também não são revisáveis);
- (ii) Usinas passíveis de revisão com todos os Δ GF revisáveis;
- (iii) Usinas passíveis de revisão com pelo menos um Δ GF não revisável. Portanto, para essas usinas, são necessárias outras configurações, além da Configuração de Referência, para revisar as parcelas revisáveis e preservar os Δ GF não revisáveis.

As listas de usinas para cada um dos grupos são apresentadas, respectivamente, na Tabela 3, na Tabela 4 e na Tabela 5.

Tabela 3 – Usinas não passíveis de revisão - Δ GF

UHE	Portaria	Acréscimos ou decréscimos de GF em Revisões Extraordinárias (Δ GF)			Revisável ?
		Δ GF (MWmed)	Data de início de validade e eficácia	Documento associado à data de início de validade e eficácia	
Baixo Iguaçu	Portaria nº 11, de 18 de janeiro de 2017	-0,4	10/04/2019	Despacho nº 1.037, de 9 de abril de 2019	Não
Colíder	Portaria nº 213, de 14 de julho de 2017	-1,5	21/12/2019	Despacho nº 3.648, de 20 de dezembro de 2019	Não
Curuá-Una	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021	4,6	01/01/2023	Portaria nº 544/GM/MME, de 30 de agosto de 2021 Despacho nº 2.799, de 29 de setembro de 2022	Não
São Domingos	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	-0,5	27/07/2013	Despacho nº 2.692, de 26 de julho de 2013	Não
São Manoel	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017	2,8	26/04/2018	Despacho nº 964, de 25 de abril de 2018	Não
São Manoel	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	5,9	10/12/2019	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	Não
São Roque	Portaria nº 108, de 8 de julho de 2016	0,4	19/09/2022	Despacho nº 2.646, de 16 de setembro de 2022	Não
Sinop	Portaria nº 2, de 8 de janeiro de 2018	3,0	18/10/2019	Despacho nº 2.854, de 17 de outubro de 2019	Não
Suiça	Portaria nº 144, de 12 de junho de 2019	2,7	13/06/2019	Portaria nº 144, de 12 de junho de 2019	Não

Tabela 4 – Usinas passíveis de revisão com todos os Δ GF revisáveis

UHE	Portaria	Acréscimos ou decréscimos de GF em Revisões Extraordinárias (Δ GF)			Revisável?
		Δ GF (MWmed)	Data de início de validade e eficácia	Documento associado à data de início de validade e eficácia	
A.A. Laidner (Jurumirim)	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	0	28/12/2012	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	Sim
Barra dos Coqueiros	Portaria nº 33, de 19 de agosto de 2011	2,9	22/08/2011	Portaria nº 33, de 19 de agosto de 2011	Sim
Chavantes	Portaria nº 53, de 12 de junho de 2013	5,7	16/12/2016	Despacho nº 3.266, de 13 de dezembro de 2016	Sim
Ferreira Gomes	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	2,9	30/04/2015	Despacho nº 1.271, de 29 de abril de 2015	Sim
Garibaldi	Portaria nº 108, de 8 de julho de 2016	0,9	11/07/2016	Portaria nº 108, de 8 de julho de 2016	Sim
Irapé	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	4,4	28/12/2012	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	Sim
Itiquira II	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	3,6	08/08/2012	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	Sim
Mascarenhas	Portaria nº 11, de 19 de maio de 2011	11,5	08/02/2013	Despacho nº 326, de 7 de fevereiro de 2013	Sim
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Portaria nº 11, de 19 de maio de 2011	0,7	20/05/2011	Portaria nº 11, de 19 de maio de 2011	Sim
Passo São João	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	2,1	28/12/2012	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	Sim

UHE	Portaria	Acréscimos ou decréscimos de GF em Revisões Extraordinárias (ΔGF)			Revisável?
		ΔGF (MWmed)	Data de início de validade e eficácia	Documento associado à data de início de validade e eficácia	
Peixe Angical	Portaria nº 11, de 19 de maio de 2011	9,5	20/05/2011	Portaria nº 11, de 19 de maio de 2011	Sim
Ponte de Pedra	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	1,9	24/12/2015	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	Sim
Rosana	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	-1,0	28/12/2012	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	Sim
Rosana	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	6,7	14/05/2015	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	Sim
Salto	Portaria nº 33, de 19 de agosto de 2011	4,0	22/08/2011	Portaria nº 33, de 19 de agosto de 2011	Sim
Salto Pilião	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	2,3	23/05/2012	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	Sim
Salto Santiago	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	18,2	03/07/2015	Despacho nº 2.169 de 2 de julho de 2015	Sim
Salto Santiago	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017	5,8	31/03/2017	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017	Sim
Salto Santiago	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	6,0	25/03/2017	SGI 9.181-17	Sim
Salto Santiago	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017	2,1	31/03/2017	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017 SGI 9.181-17	Sim
São Salvador	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	2,6	23/12/2014	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	Sim
Taquaruçu	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	-0,4	28/12/2012	Portaria nº 184, de 27 de dezembro de 2012	Sim
Taquaruçu	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	5,0	14/05/2015	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	Sim

Tabela 5 – Usinas passíveis de revisão com algum ΔGF não revisável

UHE	Portaria	Acréscimos ou decréscimos de GF em Revisões Extraordinárias (ΔGF)			Revisável ?
		ΔGF (MWmed)	Data de início de validade e eficácia	Documento associado à data de início de validade e eficácia	
Capivara	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	7,5	14/05/2015	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	Sim
Capivara	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	3,3	02/08/2017	Despacho nº 1.943 de 5 de julho de 2017	Sim
Capivara	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	4,8	24/06/2019	Despacho nº 1.733, de 18 de junho de 2019	Não
Corumbá IV	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	0,6	23/12/2014	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	Sim
Corumbá IV	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	0,1	10/12/2019	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	Não
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	Portaria nº 1.549/SPE/MME, de 12 de agosto de 2022	1,0	15/08/2022	Portaria nº 1.549/SPE/MME, de 12 de agosto de 2022	Não
Jirau	Portaria nº 26, de 1º de agosto de 2011	209,3	23/11/2016	Despacho nº 3.032, de 22 de novembro de 2016	Sim
Jirau	Portaria nº 337, de 10 de novembro de 2015	20,5	11/11/2015	Portaria nº 337, de 10 de novembro de 2015	Sim
Jirau	Portaria nº 144, de 12 de junho de 2019	6,5	10/02/2020	Despacho nº 1/2020/SPE, de 10 de fevereiro de 2020	Não
Jupia	Portaria nº 352, de 06 de dezembro de 2019	3,2	28/08/2020	Despacho nº 2.482, de 26 de agosto de 2020	Não
Santo Antônio	Portaria nº 94, de 4 de novembro de 2013	206,2	03/01/2017	Despacho nº 004 de 2 de janeiro de 2017	Não
Santo Antônio do Jari	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	18,4	31/12/2014	Despacho nº 4.956, de 30 de dezembro de 2014	Sim
Santo Antônio do Jari	Portaria nº 6, de 12 de janeiro de 2018	4,3	15/01/2018	Portaria nº 6, de 12 de janeiro de 2018	Não
Teles Pires	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	15,3	04/08/2016	Despacho nº 2.103, de 3 de agosto de 2016	Sim
Teles Pires	Portaria nº 1.095, de 1º de dezembro de 2021	8,7	02/12/2021	Portaria nº 1.095, de 1º de dezembro de 2021	Não

O ΔGF da UHE Santo Antônio não é passível de revisão, pois a vigência da Portaria MME nº 94/2013, com início em 03/01/2017, foi interrompida pela vigência das Portarias MME nº 222, de 24 de julho de 2017, e nº 155, de 11 de julho de 2018, só sendo restabelecida em 10/02/2020, por meio do Despacho nº 1/2020/SPE.

Para cada usina passível de revisão, o montante revisável da garantia física de energia local vigente corresponde à soma dos ΔGF revisáveis com: (i) a garantia física de energia local

referente à última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017⁹; ou, (ii) para as demais usinas¹⁰, a garantia física de energia local referente aos Contratos de Concessão. No Anexo V são apresentados os montantes revisáveis da garantia física de energia local vigente para as usinas passíveis de revisão.

Importa destacar que o critério definido na seção 1 não é aplicável aos acréscimos/decréscimos de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias com início de vigência ainda não definido.

Na Tabela 6 são apresentados os acréscimos/decréscimos de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias com início de vigência ainda não definido, pois estão condicionados à realização de ensaios que comprovem a efetiva modernização da usina, à entrada em operação comercial da unidade geradora devidamente motorizada e à emissão de ato da ANEEL que homologue as características técnicas empregadas nos cálculos.

No caso de Salto Osório, os parâmetros nominais homologados pela ANEEL diferem daqueles empregados nos cálculos da revisão extraordinária, portanto, o início de validade e eficácia está condicionada à avaliação e cálculo dos novos parâmetros médios.

Tabela 6 – Acréscimos de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias com início de vigência ainda não definido (Δ GF futuro)

UHE	Portaria	Acréscimos ou decréscimos de GF em RE (Δ GF)			Revisável?
		Δ GF (MWmed)	Data de início de validade e eficácia	Documento associado à data de início de validade e eficácia	
Jupia	Portaria nº 352, de 06 de dezembro de 2019	15,1	Não definida	Depende de homologação da ANEEL	Não se aplica
Quebra Queixo	Portaria nº 144, de 12 de junho de 2019	1,6	Não definida	Depende de homologação da ANEEL	Não se aplica
Salto Osório	Portaria nº 81, de 30 de março de 2017	13,9	Não definida	Depende de avaliação dos parâmetros médios, considerando os valores nominais homologados pela ANEEL	Não se aplica

3.2.1. Configurações Específicas

Na Configuração de Referência, são utilizadas as características técnicas das UHEs homologadas pela ANEEL e mais atualizadas, eventualmente decorrentes de revisão extraordinária de garantia física de energia.

Considerando, como já identificado na Tabela 5, a existência, nesta revisão ordinária de garantia física de energia, de parcelas não revisáveis de garantia física de energia local

⁹ Correspondente à “garantia física local revisão ordinária” que consta na segunda coluna da tabela 7 da Nota Técnica EPE-DEE-RE-016-2017-r2, que detalha os cálculos da última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017.

¹⁰ A UHE Estreito não foi considerada passível de revisão em 2017, pois o início de validade e eficácia da garantia física referente ao Contrato de Concessão foi em 21/03/2013 e, portanto, posterior à data de referência, 31/12/2010. Entretanto, a garantia física local vigente desta usina foi definida na Portaria nº 26, de 10 de outubro de 2007, antes da publicação da Portaria nº 861/2010, que originalmente estabeleceu a metodologia de revisão extraordinária de garantias físicas de energia para usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente. Deste modo, a UHE Estreito configura uma exceção a essa regra.

referentes a acréscimos/decréscimos de garantia física de energia atribuídos em revisões extraordinárias, é necessário definir outras configurações, além da Configuração de Referência, para simulação nos modelos NEWAVE e SUIISHI, de modo a revisar as parcelas revisáveis e preservar as parcelas não revisáveis. Essas configurações serão denominadas Configurações Específicas.

Na Tabela 7 é apresentada a lista de usinas para as quais são necessárias Configurações Específicas, discriminando todas as revisões extraordinárias de garantia física e respectivos acréscimos/decréscimos vigentes de garantia física de energia (ΔGF), destacando-se que as características técnicas associadas às parcelas revisáveis estão nas Configurações Específicas (CE) e as demais, na Configuração de Referência (CR).

Tabela 7 - Usinas da configuração de referência que requerem Configurações Específicas

UHE	RE	Descrição RE	Nota Técnica	Portaria	ΔGF (MWmed)	Revisável?	CR	CE
Capivara	RE1	UG3 modernizada	EPE-DEE-RE-084-2015-r0	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	7,5	Sim	Sim	Sim
Capivara	RE2	UG4 modernizada	EPE-DEE-RE-084-2015-r0	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	3,3	Sim	Sim	Sim
Capivara	RE3	Modernização UG1 e UG2	EPE-DEE-RE-084-2015-r0	Portaria nº 156, de 13 de maio de 2015	4,8	Não	Sim	Não
Corumbá IV	RE1	Homologação de nível máximo normal de montante	EPE-DEE-RE-183-2014	Portaria nº 390, de 22 de dezembro de 2014	0,6	Sim	Sim	Sim
Corumbá IV	RE2	Homologação de potência instalada	EPE-DEE-RE-093-2019-r0	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	0,1	Não	Sim	Não
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	RE	Modernização de 4 UG	EPE-DEE-RE-048-2022-r0	Portaria nº 1.549, de 12 de agosto de 2022	1,0	Não	Sim	Não
Jirau	RE1	Projeto Básico de Ampliação	EPE-DEE-RE-049-2011-r2	Portaria nº 26, de 1º de agosto de 2011	209,3	Sim	Sim	Sim
Jirau	RE2	Homologação de perda hidráulica nominal	EPE-DEE-RE-151-2015-r0	Portaria nº 337, de 10 de novembro de 2015	20,5	Sim	Sim	Sim
Jirau	RE3	Homologação de rendimento nominal de turbina e gerador	EPE-DEE-RE-016-2019-r0	Portaria nº 144, de 12 de junho de 2019	6,5	Não	Sim	Não
Jupia	RE1	2 UG modernizadas	EPE-DEE-RE-093-2019-r0	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	3,20	Não	Sim	Não
Jupia	RE2	Modernização de 12 UG	EPE-DEE-RE-093-2019-r0	Portaria nº 352, de 6 de dezembro de 2019	15,1	Não	Não	Não
Santo Antônio	RE	Projeto Básico de Ampliação	EPE-DEE-RE-070-2013-r1	Portaria nº 94, de 4 de novembro de 2013	206,2	Não	Sim	Não
Santo Antônio do Jari	RE1	Projeto Básico	EPE-DEE-RE-028-2012-r0	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	18,4	Sim	Sim	Sim
Santo Antônio do Jari	RE2	Homologação potência unitária	EPE-DEE-RE-096-2017-r0	Portaria nº 6, de 12 de janeiro de 2018	4,3	Não	Sim	Não
Teles Pires	RE1	Projeto Básico	EPE-DEE-RE-028-2012-r0	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	15,3	Sim	Sim	Sim
Teles Pires	RE2	Homologação de PVNJ	EPE-DEE-RE-139-2021-r0	Portaria nº 1.095, de 1 de dezembro de 2021	8,7	Não	Sim	Não

Na Tabela 8 é apresentada a lista de Configurações Específicas. De modo análogo ao processo de revisão extraordinária de garantia física de energia, no qual é considerada uma única configuração incluindo todas as usinas do bloco, foi definida uma configuração específica para revisar as parcelas revisáveis de todas as usinas da Tabela 5, exceto para a UHE Santo Antônio, pois para essa usina são necessárias alterações na UHE Jirau.

Tabela 8 - Lista das configurações específicas

CE	Descrição da Configuração Específica (CE)	Usina cuja GF será obtida na CE
01	Pré-RE de Santo Antônio (com alterações em Jirau)	Santo Antônio
02	Pré-RE3 de Capivara; Pré-RE2 de Corumbá IV; Pré-RE de Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia); Pré-RE3 de Jirau; Pré-RE1 de Jupia Pré-RE2 de Santo Antônio do Jari; Pré-RE2 de Teles Pires.	Capivara; Corumbá IV; Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia); Jirau; Jupia; Santo Antônio do Jari; Teles Pires.

No Anexo II são apresentados de forma detalhada os dados a serem considerados em cada uma das configurações específicas.

Vale ressaltar que as configurações específicas são obtidas a partir da configuração de referência.

3.3. Manutenção dos Benefícios Indiretos vigentes

Consoante ao escopo desta revisão ordinária de garantia física de energia, mais especificamente no que se refere à manutenção dos montantes vigentes de benefício indireto, será adotado um tratamento alternativo ao aplicado em 2017 para evitar a duplicação destes benefícios.

Em 2017, o tratamento dado para evitar a duplicidade de benefício indireto foi obter, para as usinas a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente, garantias físicas de configurações nas quais se excluía tais reservatórios.

Nesta revisão ordinária de garantia física de energia, das garantias físicas das usinas a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente, obtidas da Configuração de Referência ou das Configurações Específicas definidas na subseção 3.2.1., será descontado o montante duplicado de benefício indireto.

Para montante duplicado de benefício indireto considera-se o mínimo entre a contribuição vigente e a contribuição simulada, com o devido tratamento dado aos valores negativos.

3.3.1. Contribuição Vigente

O benefício indireto visa quantificar o **impacto da inserção** de um reservatório com regularização mensal na cascata a jusante. Historicamente, o benefício indireto foi obtido por diversas metodologias; na forma de energia assegurada, energia firme ou garantia física; por comparação dos resultados na cascata a jusante de simulações com e sem o reservatório ou com e sem a regularização mensal.

De forma geral, os benefícios indiretos vigentes foram calculados de forma agregada, sendo necessário definir uma métrica para o rateio de energia entre as usinas localizadas a jusante dos reservatórios de regularização, de modo a determinar a contribuição de cada usina nos montantes vigentes de benefício indireto.

A Nota Técnica EPE-DEE-RE-011/2022-r1 registra a pesquisa realizada na documentação dos cálculos dos benefícios indiretos vigentes para as usinas hidrelétricas do SIN e os cálculos efetuados pela EPE para a definição da parcela de contribuição de cada usina a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente.

Doravante, o somatório das contribuições de cada usina nos montantes vigentes de benefício indireto será denominado de **contribuição vigente**.

No Anexo III são apresentadas as listas de usinas com benefício indireto vigente na Tabela 30 e de usinas com contribuição vigente na Tabela 31.

3.3.2. Contribuição Simulada

Para cada usina com contribuição vigente¹¹ é calculada a **contribuição simulada** como a diferença de energia firme entre duas configurações: com e sem os reservatórios (ou com e sem a regularização mensal, de acordo com o cálculo de benefício indireto vigente¹²) para os quais a usina contribui para os montantes vigentes de benefício indireto.

Doravante, serão denominadas Configurações Auxiliares (CA) as configurações exclusivas para o cálculo da contribuição simulada, com o modo de simulação para cálculo de energia firme do modelo SUIISHI.

Na Tabela 9 é apresentada a lista de configurações auxiliares definidas para esta revisão ordinária de garantias físicas de energia.

Tabela 9 - Lista das configurações auxiliares

CA	Descrição da Configuração Auxiliar (CA)	Usina cuja contribuição simulada será calculada
01	Sem São Roque	Garibaldi
02	Sem São Roque + Garibaldi sem regularização mensal	Campos Novos, Foz do Chapecó
03	Sem Barra Grande e São Roque + Garibaldi sem regularização mensal	Machadinho, Itá
04	Sem Peixe Angical	Lajeado
05	Sem Irapé	Itapebi

¹¹ Exceto para: (i) as UHEs **Tucuruí** e **Capivara**, pois as contribuições vigentes são negativas; (ii) a UHE **Segredo**, devido à alteração na representação da cascata a jusante de Santa Clara (PR), conforme explicado no Anexo III e (iii) as UHEs **Colíder**, **São Manoel**, **Porto Primavera**, **Corumbá I** e **Itumbiara**, pois suas garantias físicas não são objeto desta revisão ordinária.

¹² O benefício indireto vigente da UHE **Garibaldi** foi obtido a partir da desconsideração da regularização mensal. A UHE **Corumbá IV** tem duas parcelas de benefício indireto vigente, a primeira obtida por exclusão da usina e a segunda por desconsideração da regularização mensal para duas configurações, uma com o N.A. máximo normal original e outra com o N.A. máximo normal homologado pelo Despacho ANEEL 4.286/2013.

CA	Descrição da Configuração Auxiliar (CA)	Usina cuja contribuição simulada será calculada
06	Sem Santa Clara (PR)	Salto Santiago, Salto Osório, Salto Caxias
07	Sem Batalha	Serra do Facão
08	Sem Batalha e Serra do Facão	Emborcação
09	Sem Mauá	Taquaruçu, Rosana
10	Corumbá IV sem regularização mensal	Corumbá III, Corumbá I, Itumbiara, Cachoeira Dourada, São Simão, Ilha Solteira, Três Irmãos, Porto Primavera, Itaipu
11	Corumbá IV pré alteração de NA máx normal	Corumbá III, Corumbá I, Itumbiara, Cachoeira Dourada, São Simão, Ilha Solteira, Três Irmãos, Porto Primavera, Itaipu
12	Corumbá IV pré alteração de NA máx normal sem regularização mensal	Corumbá III, Corumbá I, Itumbiara, Cachoeira Dourada, São Simão, Ilha Solteira, Três Irmãos, Porto Primavera, Itaipu
13	Sem Corumbá III e Corumbá IV	Corumbá I
14	Sem Batalha, Serra do Facão, Corumbá III e Corumbá IV	Itumbiara, Cachoeira Dourada
15	Sem Batalha, Serra do Facão, Corumbá III	São Simão
16	Sem Batalha, Serra do Facão, Corumbá III e Espora	Ilha Solteira, Três Irmãos, Porto Primavera
17	Sem Batalha, Serra do Facão, Corumbá III, Espora e Mauá	Itaipu
18	Pré-RE1 de Jupιά	Jupιά
19	Pré-RE1 de Jupιά + sem Batalha, Serra do Facão, Corumbá III e Espora	Jupιά
20	Pré-RE1 de Jupιά + Corumbá IV sem regularização mensal	Jupιά
21	Pré-RE1 de Jupιά + Corumbá IV pré alteração de NA máx normal	Jupιά
22	Pré-RE1 de Jupιά + Corumbá IV pré alteração de NA máx normal sem regularização mensal	Jupιά
23	Pré-RE2 de Teles Pires	Teles Pires
24	Pré-RE2 de Teles Pires + sem Sinop	Teles Pires
25	Pré-RE de Santo Antônio + sem Jirau	Santo Antônio

Vale ressaltar que as configurações auxiliares são obtidas a partir da configuração de referência.

Na Tabela 10 são apresentados os dados considerados de forma distinta para a UHE Corumbá IV entre (i) a Configuração de Referência (CR) e as Configurações Auxiliares 10 e 20; e (ii) as Configurações Auxiliares 11, 12, 21 e 22.

Tabela 10 – UHE Corumbá IV: CR, CA10 e CA20 x CA11, CA12, CA21 e CA22

Parâmetros	CR, CA10 e CA20	CA11, CA12, CA21 e CA22
Volume Máximo (hm ³)	3708,00	3624,40
Volume de Referência (hm ³)	3708,00	3624,40
Cota Máxima (m)	842,60	842,00

Na Tabela 11 são apresentados os dados considerados de forma distinta para a UHE Garibaldi entre a Configuração de Referência (CR) e as Configurações Auxiliares 02 e 03.

Tabela 11 – UHE Garibaldi: CR x CA02 e CA03

Parâmetros	CR	CA02 e CA03
Tipo de regularização	Regularização mensal	Fio d'água

Na Tabela 12 é apresentada a fórmula de cálculo da contribuição simulada de forma simplificada: EF_{xx} é o valor de Energia Firme obtida na configuração xx, onde xx pode ser: CR (Configuração de Referência), CE01 (Configuração Específica 01) ou CA_{yy} (Configuração Auxiliar yy), para yy variando de 01 a 25.

Tabela 12 – Cálculo da contribuição simulada

UHE	Contribuição Simulada
Garibaldi	$EF_{CR} - EF_{CA01}$
Campos Novos, Foz do Chapecó	$EF_{CR} - EF_{CA02}$
Machadinho, Itá	$EF_{CR} - EF_{CA03}$
Lajeado	$EF_{CR} - EF_{CA04}$
Itapebi	$EF_{CR} - EF_{CA05}$
Salto Santiago, Salto Osório, Salto Caxias	$EF_{CR} - EF_{CA06}$
Serra do Facão	$EF_{CR} - EF_{CA07}$
Emborcação	$EF_{CR} - EF_{CA08}$
Taquaruçu, Rosana	$EF_{CR} - EF_{CA09}$
Corumbá III	$(EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
Corumbá I	$(EF_{CA11} - EF_{CA13}) + (EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
Itumbiara, Cachoeira Dourada	$(EF_{CA11} - EF_{CA14}) + (EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
São Simão	$(EF_{CR} - EF_{CA15}) + (EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
Ilha Solteira, Três Irmãos	$(EF_{CR} - EF_{CA16}) + (EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
Itaipu	$(EF_{CR} - EF_{CA17}) + (EF_{CR} - EF_{CA10}) - (EF_{CA11} - EF_{CA12})$
Jupia	$(EF_{CA18} - EF_{CA19}) + (EF_{CA18} - EF_{CA20}) - (EF_{CA21} - EF_{CA22})$
Teles Pires	$EF_{CA23} - EF_{CA24}$
Santo Antônio	$EF_{CE01} - EF_{CA25}$

3.3.3. Cálculo do Montante Duplicado de Benefício Indireto

O montante duplicado de benefício indireto (MDBI) associado a uma usina é o mínimo entre a contribuição vigente e a contribuição simulada, quando ambas são positivas; em caso contrário, é considerado nulo¹³.

¹³ O benefício indireto da UHE Peixe Angical corresponde a 1,0 MWmed, decorrente do efeito de regularização nas usinas Lajeado e Tucuruí, que contribuem com 1,32 MWmed e -0,32 MWmed, respectivamente. Como a contribuição vigente da UHE Tucuruí é negativa e, portanto, o MDBI é considerado nulo, o MDBI associado à UHE **Lajeado** será no máximo 1 MWmed, de modo que o MDBI da UHE Lajeado não seja superior ao benefício indireto da UHE Peixe Angical.

3.3.4. Desconto do Montante Duplicado de Benefício Indireto

Para cada usina com contribuição vigente¹⁴, da garantia física de energia obtida na Configuração de Referência (CR) ou nas Configurações Específicas (CE01 ou CE02) será descontado o montante duplicado de benefício indireto associado à usina.

Na Tabela 13 é apresentada a fórmula de cálculo da garantia física para as usinas com contribuição vigente de forma simplificada: GF_{xx} é o valor de Garantia Física obtida na configuração xx, onde xx pode ser: CR, CE01 ou CE02; e MDBI é o montante duplicado de benefício indireto associado à usina.

Tabela 13 – Desconto do Montante Duplicado de Benefício Indireto (MDBI)

UHE	Garantia Física de Energia
Garibaldi	$GF_{CR} - MDBI$
Campos Novos, Foz do Chapecó	$GF_{CR} - MDBI$
Machadinho, Itá	$GF_{CR} - MDBI$
Lajeado	$GF_{CR} - MDBI$
Itapebi	$GF_{CR} - MDBI$
Salto Santiago, Salto Osório, Salto Caxias	$GF_{CR} - MDBI$
Serra do Facão	$GF_{CR} - MDBI$
Emborcação	$GF_{CR} - MDBI$
Cachoeira Dourada	$GF_{CR} - MDBI$
Taquaruçu, Rosana	$GF_{CR} - MDBI$
Corumbá III	$GF_{CR} - MDBI$
São Simão	$GF_{CR} - MDBI$
Ilha Solteira, Três Irmãos	$GF_{CR} - MDBI$
Itaipu	$GF_{CR} - MDBI$
Jupia	$GF_{CE02} - MDBI$
Teles Pires	$GF_{CE02} - MDBI$
Santo Antônio	$GF_{CE01} - MDBI$

¹⁴ Exceto para: (i) as UHEs **Tucuruí** e **Capivara**, pois as contribuições vigentes são negativas; (ii) a UHE **Segredo**, devido à alteração na representação da cascata a jusante de Santa Clara (PR), conforme explicado no Anexo III e (iii) as UHEs **Colíder**, **São Manoel** e **Porto Primavera**, **Corumbá I** e **Itumbiara**, pois suas garantias físicas não são objeto desta revisão ordinária.

4. Metodologia

Nesta seção é apresentada a metodologia a ser empregada na revisão ordinária das garantias físicas de energia de usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente. Tal metodologia é baseada naquela empregada para o cálculo das garantias físicas de energia dos novos empreendimentos de geração de energia elétrica do SIN, estabelecida na Portaria MME nº 101, de 22 de março de 2016.

Além disso, as premissas gerais e os parâmetros de simulação do NEWAVE e SUIISHI, utilizados nesta seção, seguem o disposto na Portaria Normativa nº 43/GM/MME, de 27 de abril de 2022.

4.1. Modelos computacionais utilizados

Para as simulações energéticas, serão utilizados o Modelo Estratégico de Geração Hidrotérmica a Subsistemas Equivalentes - NEWAVE e o Modelo de Simulação a Usinas Individualizadas em Sistemas Hidrotérmicos Interligados - SUIISHI, desenvolvidos pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL.

4.2. Parâmetros e premissas utilizados nos modelos computacionais

Os itens a seguir apresentam os parâmetros a serem considerados na revisão ordinária de garantia física de energia, em sua configuração atual.

- Versões dos modelos:
 - NEWAVE - Versão 28, homologada pelo Despacho nº 503, de 17 de fevereiro de 2022;
 - SUIISHI - Versão 16, aprovada em Reunião Plenária da CPAMP, em 30 de junho de 2022, conforme divulgação no endereço eletrônico do Ministério de Minas e Energia¹⁵.
- **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;

¹⁵ [CPAMP aprova versão 16 do modelo SUIISHI — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

- 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 43/GM/2022.
- 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: 1;
 - Tamanho da Janela de Cortes Ativos: 3;
 - Quantidade de Cortes Adicionados por Iteração: 8;
 - Considera Cortes da Própria Iteração: sim.
- Tipo de Reamostragem: Plena
- Frequência da Reamostragem no Momento da Forward: Passo 1
- Centroeide 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
- 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 (V_{minOp}) 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%

→ Sazonalidade de VMINT, VMAXT, CMONT e CFUGA nos Períodos Pré e Pós Estudo: Considerar

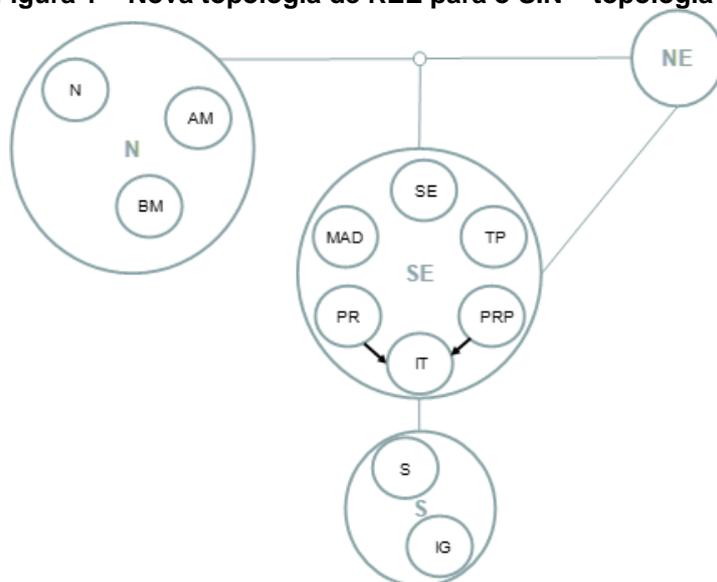
→ Metodologia para Geração de Cenários Hidrológicos do Modelo GEVAZP: PAR(p)-A

• 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 – Nova 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 e por mês. Essa estimativa de geração é obtida conforme Resolução Normativa ANEEL nº 843, de 2 de abril de 2019. A referência para a configuração de usinas não despachadas centralizadamente será o PMO de maio de 2022. Esse montante é descontado do mercado a ser atendido.

- Proporcionalidade da carga: do ano de 2023, segundo o caso de referência do Plano Decenal de Expansão de Energia 2031 (PDE 2031), que é o Plano Decenal de Expansão de Energia mais recente aprovado pelo Ministério de Minas e Energia, conforme Tabela 14:

Tabela 14 – Proporcionalidade da carga de energia – Ano 2023

MERCADO DE REFERÊNCIA 2023 (MWmed)			
SE/CO/AC/RO/TP	S	NE	N/MAN/AP/BV/BM
43 667	12 615	11 860	6 171
58,8%	17,0%	16,0%	8,3%
BRASIL			
74 312			

- Limites de transmissão entre subsistemas: considerados com valores não restritivos, de forma a não limitar a capacidade de geração das usinas¹⁶.
- 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 7.643,82 R\$/MWh disponível no sítio eletrônico da CCEE¹⁷ para o ano de 2022.

→ Penalidade por não atendimento ao desvio de água para outros usos: metodologia estabelecida na Portaria nº 43/GM/2022.

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

$$= 7.643,82 + 7,64 + 0,10 = 7.651,56 \text{ R\$/MWh}$$

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

$$\text{PenalidadeVM} = \text{Custo Déficit} + 1,00 \text{ R\$/MWh} = 7.644,82 \text{ R\$/MWh}$$

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

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

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 maio de

¹⁶ 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.

¹⁷ [CO – Divulgação do Custo de Déficit e memória de cálculo referente ao ano 2022 - CCEE](#)

2022.

- Custo Marginal da Expansão – CME: adotado o valor de 90,38 R\$/MWh, definido na Nota Técnica EPE-DEE-NT-034/2022-r0, de 15 de junho de 2022, do PDE 2031, que é o Plano Decenal de Expansão de Energia mais recente aprovado pelo Ministério de Minas e Energia.
- **Parâmetros do modelo SUISHI:**
 - Cálculo de energia firme com período crítico definido de junho de 1949 a novembro de 1956, conforme determinação da Portaria nº 43/GM/2022 (tabela 2 - Parâmetros de simulação do SUISHI);
 - Número de Faixas de Operação: 20;
 - Liberação de vertimento quando na iminência de déficit: Permitido;
 - Tipo de operação dos reservatórios: por faixas dinâmicas (opção empregada pelo MSUI);
 - Tipo de prioridades de operação das usinas hidrelétricas: adaptativa, isto é, com base em uma função prioridades (opção empregada pelo MSUI);
 - Distribuição da vazão defluente entre os patamares de carga. A duração adotada para o patamar de ponta será de 0,125 pu, ou seja, de 3 horas por dia;
 - Tolerância máxima de variação do mercado, entre a penúltima e a última iteração, no cálculo da energia firme do sistema: 1 MW médio;
 - Priorizar volume mínimo operativo em detrimento de outras restrições (por exemplo, vazão mínima): considerar;
 - Sazonalidade do mercado de energia do SIN referente ao ano de 2023 do caso de referência do PDE 2031, conforme apresentado na Tabela 15:

Tabela 15 – Sazonalidade da Carga de Energia – Ano 2023

Região	jan	fev	Mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Sudeste	1,06475	1,07039	1,05502	1,01403	0,96138	0,94487	0,93486	0,95192	0,98838	1,01497	1,00132	0,99813
Sul	1,08709	1,10722	1,05633	1,00861	0,95035	0,96034	0,95756	0,95210	0,94591	0,96922	0,99379	1,01147
Nordeste	1,03728	1,02505	1,02134	1,00557	0,99495	0,95195	0,92867	0,95186	0,97429	1,02690	1,04604	1,03609
Norte	0,96864	0,98744	1,00381	0,99668	1,00348	0,98533	0,96783	1,00932	1,02828	1,02779	1,02844	0,99295
SIN	1,05618	1,06252	1,04561	1,01032	0,96836	0,95198	0,94046	0,95671	0,98223	1,01017	1,00943	1,00603

- Funcionalidades específicas ativas em usinas hidrelétricas:
 - Simulação da bacia do rio Paraíba do Sul com regras especiais¹⁸, considerando a UHE Simplício como usina de acoplamento hidráulico. Será considerado o arquivo *default* com os dados da bacia do rio Paraíba do Sul;

¹⁸ Estabelecidas na Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1.382, de 7 de dezembro de 2015.

- Em virtude de a simulação do modelo SUIISHI 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 SUIISHI 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. Será 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 SUIISHI, 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 da 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 Francisco¹⁹, aplicadas em todo o histórico de simulação;

¹⁹ Estabelecidas na Resolução ANA nº 2021, de 04 de dezembro de 2017.

- As curvas de operação das usinas do São Francisco estarão em conformidade com a 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 SUIHI, 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 SUIHI conforme Tabela 16:

Tabela 16 – 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 ≤ cota < 60,5	0	4245,0
60,5 ≤ Cota < 62,0	4	5805,0
62,0 ≤ Cota ≤ 74,0	11	8535,0

- Consideração das regras operativas do rio Tocantins²⁰, com a representação da restrição de vazão máxima da usina Serra da Mesa pela funcionalidade defluência x cota.

4.3. Critério de garantia de suprimento

Na última revisão ordinária de garantia física - realizada em 2017 com início de vigência dos valores em 01 de janeiro de 2018 - considerou-se como critério geral de garantia de suprimento a igualdade entre o Custo Marginal de Operação - CMO e o Custo Marginal de Expansão - CME, conforme estabelecido na Resolução CNPE nº 9/2008, respeitado o limite de risco de déficit de 5% em todos os subsistemas, estabelecido na Resolução CNPE nº 1/2004.

No entanto, em 2019, houve uma atualização dos critérios de garantia de suprimento pela Resolução CNPE nº 29/2019. Esta seção apresenta o novo processo de convergência da carga crítica à luz do critério de suprimento estabelecido por esta resolução.

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:

²⁰ Estabelecidas na Resolução ANA nº 70, de 19 de abril de 2021, para entrada em vigor a partir de 1 de dezembro de 2021.

- 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 MME 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 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\$/MWh²¹; 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 serem de casos estáticos, considera-se que os cinco anos de estudos são equivalentes entre si e, portanto, o $CVaR_{10\%}(CMO)$ é calculado agregando-se as amostras dos cinco anos de estudo, em base mensal, ou seja, são calculados 12 valores de $CVaR_{10\%}(CMO)$, 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 $CVaR_{10\%}(CMO)$.

O $CVaR_{1\%}(ENS)$ é calculado com base em uma amostra de valores mensais de déficit²² de todos os anos do período de estudo, totalizando 120.000 elementos (2.000 séries hidrológicas x 5 anos x 12 meses). O limite deve ser atendido para esse valor único de $CVaR_{1\%}(ENS)$.

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

²¹ Definida na Portaria nº 74/GM, de 02 de março de 2020. 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).

²² O déficit é calculado, em cada mês, como a razão entre a energia não suprida e a demanda por energia do SIN.

respectivo limite.

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

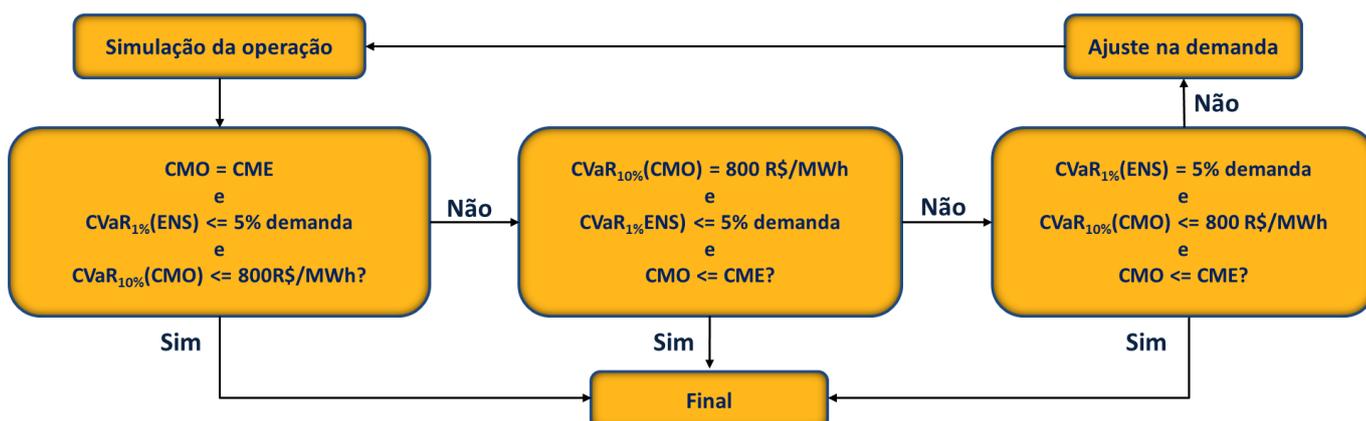
- a) $CMO=CME$ com $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800R\$/MWh$ (em todos os meses) e $CVaR_{1\%}(ENS) \leq 5\%$, admitindo-se a tolerância de $2R\$/MWh$ para o CMO;

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 $CVaR_{10\%}(CMO) \leq 800R\$/MWh$ (em todos os meses).

O fluxograma apresentado na Figura 2 resume o processo de ajuste da carga crítica:

Figura 2 – Processo de ajuste da carga crítica



4.4. Metodologia de cálculo da Garantia Física de Energia Local

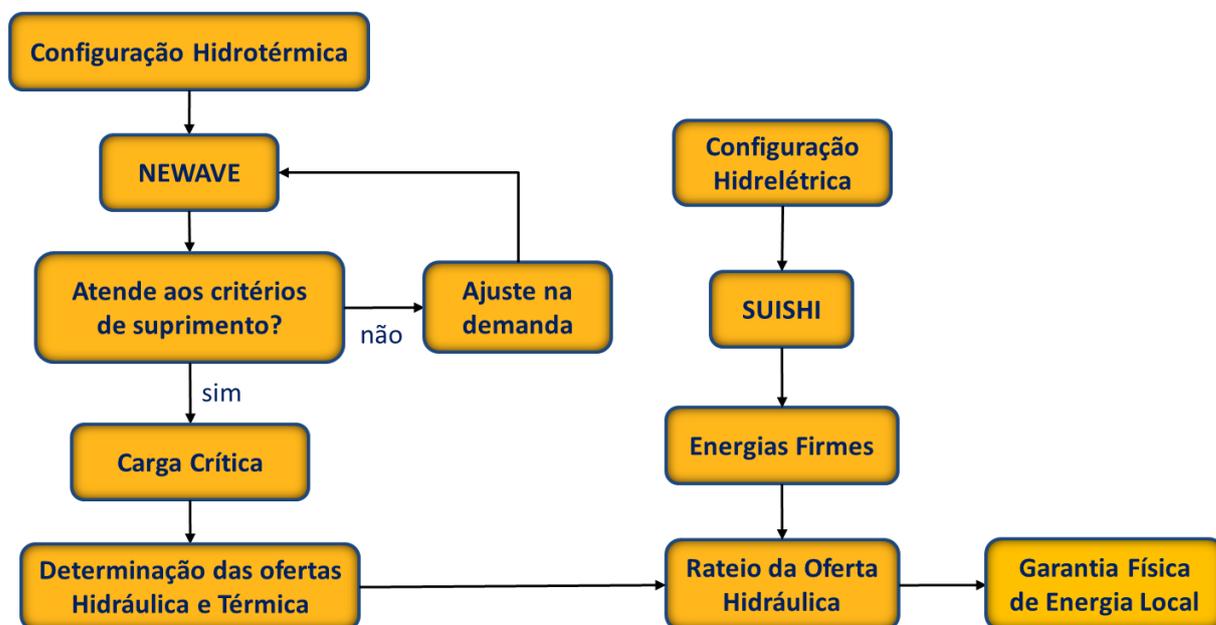
A metodologia de cálculo da garantia física de energia local das usinas hidrelétricas que compõem o SIN consiste nos seguintes passos:

1. Determinação da oferta total de garantia física do SIN (ou carga crítica) com simulações do modelo NEWAVE, adotando-se uma configuração estática, seguindo o processo de convergência detalhado na seção 4.3 deste relatório.
2. Rateio da oferta total da carga crítica, abatida da geração das usinas não despachadas centralizadamente, em dois blocos: oferta hidráulica - EH e oferta térmica - ET.

3. Cálculo das energias firmes das usinas hidrelétricas com o modelo SUISHI.
4. Rateio da oferta hidráulica entre todas as UHE proporcionalmente às suas energias firmes.

A Figura 3 apresenta um fluxograma que resume este processo.

Figura 3 – Processo de cálculo das garantias físicas de energia locais das UHE



4.4.1. Determinação da Oferta Total

A determinação da oferta total de energia, correspondente à garantia física de energia do SIN (SE, S, NE e N, conforme descrição da topologia na seção 4.2), é obtida por simulação estática da operação do sistema hidrotérmico para o ano de interesse, empregando-se o modelo NEWAVE.

Visando à eliminação do efeito das condições de contorno (armazenamento inicial e custo após o fim do horizonte de estudo), considera-se um período estático inicial e outro final, respectivamente, antes e após o período de estudo.

A oferta total do sistema é obtida a partir de um processo iterativo onde o mercado é alterado até que o critério de garantia de suprimento seja atendido, mantendo-se uma proporção fixa entre as ofertas dos subsistemas Sudeste, Sul, Nordeste e Norte, conforme a Tabela 14.

Os critérios de garantia de suprimento e o processo de convergência para obtenção da carga crítica foram descritos de forma detalhada na seção 4.3 deste relatório.

A carga crítica do SIN é determinada a partir da soma das cargas dos subsistemas ajustadas para atendimento aos critérios de garantia de suprimento.

4.4.2. Rateio da Oferta Total entre os Blocos Hidrelétrico e Termelétrico considerando o abatimento da Geração das Usinas Não Despachadas Centralizadamente

O rateio da oferta total (igual ao somatório das cargas críticas resultantes para os subsistemas) abatida da geração das usinas não despachadas centralizadamente em dois grandes blocos de energia, oferta hidráulica e oferta térmica, é obtido a partir de um fator hidrelétrico - FH e de um fator térmico - FT, respectivamente.

Estes fatores correspondem à participação relativa das gerações hidráulica e térmica na geração total, e são calculados com base em uma ponderação pelo CMO, sendo estas variáveis obtidas a partir da simulação final do modelo NEWAVE.

As equações (1) a (4), apresentadas, a seguir, detalham o cálculo das ofertas hidráulica e termelétrica.

$$EH = FH \times \sum_{s=1}^{nss} ccrítica_s - pequis_s \quad (1)$$

$$FH = \frac{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} gh_{i,j,k,s} \times cmo_{i,j,k,s}}{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} \left[gh_{i,j,k,s} + \sum_{t=1}^{nt(s)} gt_{i,j,k,s,t} \right] \times cmo_{i,j,k,s}} \quad (2)$$

$$ET(t,s) = FT(t,s) \times \sum_{s=1}^{nss} ccrítica_s - pequis_s \quad (3)$$

$$FT(t,s) = \frac{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} gt_{i,j,k,s,t} \times cmo_{i,j,k,s}}{\sum_{s=1}^{nss} \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=11}^{15} \sum_{k=1}^{2000} \left[gh_{i,j,k,s} + \sum_{t=1}^{nt(s)} gt_{i,j,k,s,t} \right] \times cmo_{i,j,k,s}} \quad (4)$$

Onde:

s: subsistema;

nss: número de subsistemas;

EH: oferta hidráulica, em MWmed;

FH: fator hidrelétrico, por unidade - pu;

ET(t,s): oferta térmica da usina térmica t do subsistema s, em MWmed;

FT(t,s): fator térmico da usina térmica t do subsistema s, por unidade - pu;

ccrítica: carga crítica de energia, em MWmed;

pequisi: geração das usinas não despachadas centralizadamente, em MWmed;

i: mês;

j: ano;

k: série;

t: usina térmica;

gh: geração hidráulica total (controlável+fio d'água+vazão mínima), em MWmed;

gt: geração térmica total (inflexibilidade+geração flexível), em MWmed;

cmo: custo marginal de operação, em R\$/MWh;

nt(s): número de usinas térmicas do subsistema s.

Em virtude da representação da sazonalidade tanto do mercado quanto da expectativa de geração das usinas não despachadas centralizadamente, os termos $ccrítica_s$ e $pequisi_s$ das equações (1) e (3), são dados pelas médias anuais da carga crítica sazonal e da expectativa sazonal de geração, respectivamente.

As simulações energéticas realizadas com o modelo NEWAVE empregam o conceito de sistemas equivalentes, tendo-se como resultado a geração hidrelétrica agrupada por subsistema. A representação das usinas térmicas já é feita de forma individualizada no modelo NEWAVE. Daí a diferença entre as equações das ofertas EH e ET, onde se tem, no primeiro caso, o resultado agregado e, no segundo, o resultado discriminado por usina.

4.4.3. Rateio do Bloco Hidrelétrico para Determinação das Garantias Físicas de Energia Locais das UHEs

As garantias físicas de energia locais das usinas hidrelétricas são calculadas a partir do rateio da oferta hidráulica entre o conjunto das usinas hidrelétricas da configuração. Este rateio é realizado proporcionalmente à energia firme de cada usina, obtida com auxílio do modelo SUISHI.

A energia firme de uma usina corresponde à geração média nos meses do período crítico, e é obtida por simulação a usinas individualizadas do sistema integrado puramente hidrelétrico, utilizando séries de vazões históricas e sendo limitada ao valor da

disponibilidade máxima de geração contínua da usina, $D_{máx_h}$, dada pela expressão (5):

$$D_{máx_h} = Pot_{inst} \times (1 - TEIF) \times (1 - IP) \quad (5)$$

Onde:

$D_{máx_h}$: disponibilidade máxima de geração contínua da usina hidrelétrica, em MWmed;

Pot_{inst} : potência instalada total da usina hidrelétrica, em MW;

TEIF: taxa equivalente de indisponibilidade forçada, por unidade - pu; e

IP: indisponibilidade programada, por unidade - pu.

A equação (6) apresenta a garantia física de energia local obtida através do rateio do bloco hidráulico entre as usinas hidrelétricas constantes da configuração.

$$GF_{local} = EH \times \frac{EF_h}{\sum_{h=1}^{nh} EF_h} \quad (6)$$

Onde:

GF_{local} : garantia física de energia local, em MWmed;

EH: oferta hidráulica, em MWmed;

EF: energia firme, em MWmed;

h: usina hidrelétrica;

nh: número de usinas hidrelétricas na configuração.

4.5. Determinação da Garantia Física de Energia Revisada das UHEs

Nesta seção é apresentado o processo de cálculo da garantia física de energia revisada em etapas, algumas das quais detalhadas anteriormente.

As etapas para a obtenção da garantia física de energia revisada são:

1. Cálculo da **garantia física de energia local**, a partir da Configuração de Referência (CR) ou de uma das Configurações Específicas (CE01 ou CE02), conforme apresentado na subseção 4.4.3;
2. Desconto do Montante Duplicado de Benefício Indireto (MDBI) da garantia física de energia

local obtida na etapa 1, conforme apresentado na subseção 3.3.4;

3. Aplicação dos limites de redução estabelecidos no Decreto nº 2.655/1998 ao montante obtido na etapa 2;
4. Obtenção da **garantia física de energia local revisada**, após a aplicação da limitação referente à disponibilidade máxima de geração contínua ($D_{máx_h}$, definida na subseção 4.4.3).
5. Definição da **garantia física de energia revisada** como sendo a soma da garantia física de energia local revisada (valor obtido na etapa 4) com os acréscimos/decréscimos não revisáveis de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias, o benefício indireto vigente e a garantia física de energia da casa de força secundária não despachada centralizadamente.

No Anexo IV é apresentada a lista com todas as usinas da configuração de referência e, em caso de revisão de sua garantia física de energia, de qual caso será obtido o novo valor de garantia física de energia local. Neste mesmo anexo, são apresentadas as configurações auxiliares utilizadas no cálculo do Montante Duplicado de Benefício Indireto (MDBI) para as usinas com contribuição vigente referente a um reservatório a montante com benefício indireto vigente.

O Decreto nº 2.655/1998 estabelece que as reduções de garantia física de energia são limitadas em cinco por cento do valor estabelecido na última revisão e em dez por cento do valor de base, constante do respectivo contrato de concessão, durante a vigência deste. Para fins de aplicação destes limites, serão considerados os montantes revisáveis de garantia física de energia vigente (última revisão) e de garantia física de energia constante no contrato de concessão (valor de base), de forma a não incorporar na redução as parcelas de garantia física de energia que não serão revistas.

Na Tabela 2 são apresentados os montantes de garantia física de energia referentes aos Contratos de Concessão (valor de base) para as usinas passíveis de revisão. No Anexo V são apresentados os montantes revisáveis de garantia física de energia local.

A Portaria MME nº 101/2016 estabelece que a soma da garantia física de energia local com o benefício indireto deve ser limitada ao valor de sua disponibilidade máxima de geração contínua – $D_{máx_h}$, definida na subseção 4.4.3. Este limite é aplicado sobre a soma: (i) do valor obtido na etapa 3; (ii) das parcelas não revisáveis de garantia física local de energia, referentes aos acréscimos/decréscimos de garantia física de energia atribuídos em revisões extraordinárias; e (iii) do benefício indireto vigente. Caso o limite seja atingido, a garantia física de energia local revisada é dada pela diferença entre $D_{máx_h}$ e a soma dos montantes (ii) e (iii).

A garantia física de energia revisada é então definida, em fórmulas, por:

$$GF_{revisada} = GF_{local}^{revisada} + \Delta GF^{nrev} + BI + GF_{CF_{sec}}$$

Onde:

$GF_{revisada}$: garantia física de energia revisada, em MWmed;

$GF_{local}^{revisada}$: garantia física de energia local revisada, em MWmed, obtida após desconto do montante duplicado de benefício indireto, aplicação dos limites estabelecidos no Decreto nº 2655/1998 e do limite referente à disponibilidade máxima de geração contínua da usina;

ΔGF^{nrev} : acréscimos/decréscimos não revisáveis de garantia física de energia definidos nas revisões extraordinárias, em MWmed;

BI : benefício indireto vigente, em MWmed;

$GF_{CF_{sec}}$: garantia física de casa de força secundária não despachada centralizadamente, em MWmed.

Os acréscimos/decréscimos não revisáveis de garantia física de energia definidos nas revisões extraordinárias são apresentados no Anexo V e, no Anexo VI, os montantes de garantia física de casa de força secundária não despachada centralizadamente para as usinas da Configuração de Referência.

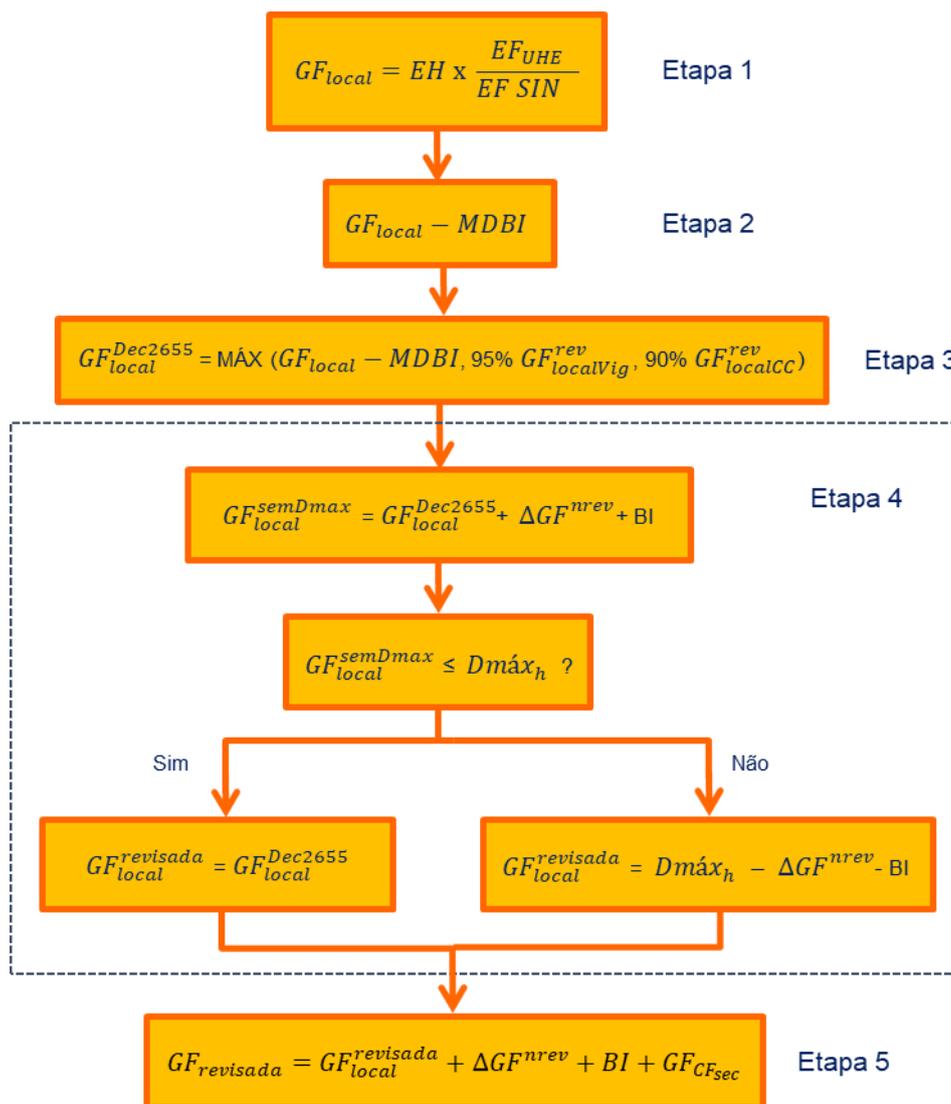
O processo de cálculo da garantia física de energia revisada é ilustrado a seguir, através de um fluxograma, no qual:

GF_{local} : garantia física de energia local, calculada a partir da Configuração de Referência (CR) ou de uma das Configurações Específicas (CE01 ou CE02);

GF_{local}^{rev} : montante revisável de garantia física de energia local;

GF_{local}^{revCC} : montante revisável de garantia física de energia constante no contrato de concessão (valor de base).

Figura 4 – Fluxograma de cálculo da garantia física de energia revisada de uma UHE



É importante destacar que os montantes de garantia física de energia das UHE despachadas centralizadamente são determinados nas barras de saída dos geradores, sem considerar o abatimento do consumo interno da usina e das perdas elétricas.

5. Descrição da Configuração Hidrotérmica de Referência

Nesta seção é apresentada a Configuração de Referência a ser utilizada nesta revisão ordinária.

A referência para os dados físicos e operativos das usinas hidrelétricas e termelétricas é o Programa Mensal de Operação Energética – **PMO de maio de 2022**, elaborado pelo ONS. Adicionalmente, foram consideradas para as hidrelétricas as informações constantes em Resoluções, Despachos, Ofícios e Notas Técnicas disponibilizadas pela ANA e ANEEL, sem deixar de atender também às condicionantes estabelecidas nas Licenças Ambientais de cada usina. Já para as termelétricas, também foram empregadas informações utilizadas no cálculo da garantia física de energia vigente de cada usina.

5.1. Dados da Configuração Hidrelétrica

A configuração hidrelétrica de referência é composta pelas UHEs despachadas centralizadamente e interligadas ao SIN em operação, concedidas, e já licitadas.

Algumas usinas hidrelétricas foram consideradas como despachadas centralizadamente na ocasião do cálculo de sua garantia física original, entretanto, posteriormente sua modalidade de despacho foi alterada para não despachada centralizadamente e, portanto, a revisão de suas garantias físicas passou a ser disciplinada pela Portaria MME nº 463, de 3 de dezembro de 2009. Por essa razão, essas usinas não foram consideradas de forma individualizada na configuração de referência. Se enquadram nessa situação as UHEs Barra do Braúna²³ e Salto Apicás.

Adicionalmente, considerando as justificativas apresentadas pelo Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico (DMSE) em reunião realizada em 20 de abril de 2022, foram excluídas da configuração de referência as seguintes usinas:

- Itaocara I: está em processo de devolução da concessão. A revogação está em análise na ANEEL.
- Santa Branca (PR), no rio Tibagi: o agente informou que pedirá caducidade da concessão. O Instituto Água e Terra (IAT-PR) arquivou o processo de licenciamento por considerá-lo inviável.

²³ O despacho não centralizado já consta no 4º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão nº 011/2001, de 09 de setembro de 2010, e altera a cláusula terceira - Operação do aproveitamento hidrelétrico e comercialização de energia - em sua subcláusula primeira: "A Central Geradora será operada na modalidade programação centralizada, através de despacho não centralizado, visando assegurar a otimização dos recursos eletroenergéticos existentes e futuros, segundo procedimentos adotados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS".

Em relação à configuração hidrelétrica da última revisão ordinária de garantias físicas, foram incluídas as seguintes usinas:

- Juruena: vencedora no LEN A-4/2021. O cálculo de garantia física para fins de participação no referido leilão consta na Nota Técnica EPE-DEE-RE-066/2021-r0.
- São Domingos: sua energia assegurada foi calculada como despachada centralizadamente, conforme consta em seu Contrato de Concessão nº 92/2002. Em 2017, foi classificada como não despachada centralizadamente, segundo procedimento de rede aprovado pela Resolução Normativa nº 756/2016. No entanto, conforme procedimento de rede atual²⁴, esta usina foi classificada como despachada centralizadamente (tipo II-A).
- Suíça: sua garantia física original²⁵ foi calculada como não despachada centralizadamente. Em 29 de dezembro de 2016, foi publicada a Resolução Normativa ANEEL nº 756/2016, que aprovou a revisão dos Procedimentos de Rede. Dentre os diversos itens revistos, a modalidade de operação de usinas com mais de 30 MW foi alterada, as quais passaram a ser despachadas centralizadamente. Portanto, em função da revisão dos procedimentos de rede e da aprovação do projeto básico de repotenciação²⁶, a garantia física desta usina passou por revisão extraordinária e foi publicada pela Portaria MME nº 144/2019. Esta usina não pertence à configuração do PMO pois a alteração de modalidade de despacho de tipo III (não despachada centralizadamente) para tipo II-A (despachada centralizadamente), apesar de estar em andamento, ainda não foi efetivada.
- Canastra: foi incluída na configuração hidrelétrica a partir do cálculo de garantia física para fins de privatização, detalhado na Nota Técnica EPE-DEE-RE-051/2020-r2. Esta usina não pertence à configuração do PMO pois a alteração de modalidade de despacho de tipo III (não despachada centralizadamente) para tipo II-A (despachada centralizadamente), apesar de estar em andamento, ainda não foi efetivada.

O Anexo I apresenta a lista das usinas hidrelétricas que compõem a configuração de referência.

²⁴ Conforme Procedimento de Rede do ONS (submódulo 7.2), aprovado pela Resolução Normativa nº 903, de 8 de dezembro de 2020.

²⁵ Garantia física publicada pela Portaria nº 519, de 1º de novembro de 2005.

²⁶ Despacho ANEEL nº 727/2018.

5.1.1. Valores de Indisponibilidades Forçadas e Programadas – TEIF e IP

Em cálculos de garantia física de energia não se considera manutenção explícita, mas, sim, Taxas Equivalentes de Indisponibilidade Forçada - TEIF e Indisponibilidades Programadas - IP.

A Portaria Normativa GM/MME nº 42, de 26 de abril de 2022, estabelece, em seu artigo 5º, que nas revisões ordinárias de garantia física, para as usinas hidrelétricas com mais de sessenta meses de operação comercial (após completa motorização), devem ser considerados os valores de TEIF e IP apurados pelo ONS, exceto nos casos em que são permitidas declarações dos agentes, conforme disposto no parágrafo 1º deste artigo. Para as demais usinas hidrelétricas, são utilizados os valores de referência, que constam no Anexo da referida Portaria, conforme apresentado na Tabela 17:

Tabela 17 – Valores de referência de TEIF e IP estabelecidos na Portaria GM/MME nº 42/2022

Limites (MW)	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)
Potência Unitária <= 29	1,684%	3,796%	94,584%
29 < Potência Unitária <= 59	1,844%	3,641%	94,582%
59 < Potência Unitária <= 199	1,591%	3,707%	94,761%
199 < Potência Unitária <= 499	2,681%	3,478%	93,934%
499 < Potência Unitária <= 1300	2,107%	2,399%	95,545%

Para as usinas que apresentam mais de um conjunto de máquinas com potências unitárias em diferentes faixas da Tabela 17, utiliza-se a média dos índices ponderada pela potência total de cada conjunto.

Na configuração de referência, para as usinas com mais de sessenta meses de operação comercial (após motorização completa) em 31 de dezembro de 2021²⁷, serão consideradas as indisponibilidades constantes no PMO de maio de 2022, apuradas para o período de janeiro de 2017 a dezembro de 2021, ou os valores declarados pelos agentes, conforme critérios estabelecidos na Portaria nº 675/GM/MME, de 11 de agosto de 2022.

No Anexo XII, são apresentados os valores de TEIF e IP considerados na configuração de referência, após verificação dos critérios estabelecidos para declaração.

²⁷ Para as usinas com menos de 60 meses consecutivos de valores apurados de indisponibilidades pelo ONS em 31 de dezembro de 2021, serão consideradas as indisponibilidades constantes do Anexo da Portaria GM/MME nº 42/2022. Nesta revisão ordinária, a UHE São Domingos se enquadra nesta categoria, pois o início de apuração foi em agosto de 2018. Na primeira revisão ordinária, as usinas Rondon II, Balbina e Coaracy Nunes, embora já tivessem mais de 60 meses de operação comercial após motorização completa, não possuíam 60 meses de valores apurados na data de referência (31/12/2015), pois o início da apuração de Rondon II foi em março de 2011, de Balbina em maio de 2015 e de Coaracy Nunes, em agosto de 2015.

5.1.2. Restrições Operativas

As restrições operativas podem ser classificadas em estruturais ou conjunturais. As restrições operativas estruturais apresentam valores constantes ou sazonais. Já as restrições operativas conjunturais, por dependerem de situações específicas, podem sofrer variações ao longo do tempo.

Em cálculos de garantia física são consideradas apenas restrições operativas hidráulicas estruturais, e não conjunturais. A definição e a validação do conceito de “restrições estruturais” foram estabelecidas em conjunto com o ONS em reuniões técnicas específicas para a última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017. As restrições incorporadas ou atualizadas desde então são resultantes de avaliações da EPE com consulta ao ONS, principalmente no caso de dúvida em relação ao caráter estrutural ou conjuntural da restrição.

A referência para as restrições operativas hidráulicas é o PMO de maio de 2022 e os Formulários de Solicitação de Atualização de Restrição Hidráulica – FSARH. Para as usinas hidrelétricas, participantes de leilões ou que passaram por revisões extraordinárias de garantia física de energia, foram consideradas as Resoluções da ANA, Licenças Ambientais e os estudos revistos enviados pelos empreendedores.

O Anexo VII apresenta as restrições consideradas em cada uma das usinas da configuração de referência.

5.1.3. Usos Consuntivos

Em maio de 2022, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) atualizou as séries históricas e projeções futuras de usos consuntivos a montante de aproveitamentos hidrelétricos previstos ou em operação, conforme versão de maio de 2022 da Base Nacional de Usos Consuntivos, disponibilizada no site da ANA²⁸.

Em particular quanto às projeções futuras, houve a necessidade de um esclarecimento a respeito do uso dos dados constantes em DRDH/outorgas, além dos dados constantes na Base Nacional de Usos Consuntivos. Nesse sentido, foi estabelecido um proveitoso intercâmbio entre as equipes técnicas da ANA e da EPE. O questionamento foi feito através do Ofício nº 1711/2021/DEE/EPE, de 8 de novembro de 2021, e respondido pelo Ofício nº 100/2021/SPR/ANA, de 24 de novembro de 2021, no qual a ANA orienta a EPE a utilizar somente a Base Nacional de Usos Consuntivos em seus estudos de planejamento.

²⁸ Catálogo de Metadados da ANA (snirh.gov.br).

Link: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/c239a66f-6b41-4b7e-9790-86dbf817cd41>

Conforme informado pela agência, a Base Nacional de Usos Consuntivos é a melhor informação disponível em escala nacional sobre a quantidade de água consumida no Brasil. Trata-se de uma forma de monitoramento indireto, que busca retratar o uso efetivo, com metodologias, bases de dados e temporalidade comum para todo o território brasileiro.

Ao avaliar a aplicação da referida base nos modelos computacionais atualmente utilizados pela EPE, foi verificada a necessidade de alguns ajustes, definidos com orientação da ANA. A necessidade desta consulta à ANA se deve ao atendimento da Portaria nº 43/GM/2022, que determina que, no cálculo da garantia física de novas usinas hidrelétricas e termelétricas despachadas centralizadamente, serão considerados os valores de usos consuntivos estabelecidos pela ANA.

O processo de atualização da base foi feito desta forma, entre a data de publicação das resoluções (maio/2022) até o presente momento, para que a EPE pudesse prontamente aplicar os referidos usos consuntivos, até que a ANA, no contexto de planejamento e processos, considerando o disposto no art. 3º da Resolução ANA nº 92/2021 e no art. 4º da Resolução ANA nº 93/2021, incorpore aprimoramentos nas bases de dados e atualize as projeções de usos consuntivos.

O Anexo VIII apresenta os usos consuntivos acumulados utilizados para cada usina da configuração. É importante destacar que os valores considerados nos modelos computacionais vigentes são obtidos através do cálculo do uso consuntivo incremental entre as usinas da configuração de referência.

5.1.4. Vazões Remanescentes e Transposições

Para as vazões remanescentes foram utilizadas as informações constantes em DRDH, outorgas, licenças ambientais ou projetos das usinas hidrelétricas, além da consulta ao Sistema de Gestão da Atualização de Restrições Hidráulicas (FSAR-H) do ONS.

O Anexo IX apresenta os valores das vazões remanescentes das usinas que possuem esta restrição e suas respectivas fontes de informação.

5.1.5. Séries de Vazões Naturais Médias Mensais

Mesmo com a finalização da etapa de definição do histórico de usos consuntivos pela ANA, ainda não é possível utilizar as séries de vazões reconstituídas considerando esta atualização nesta revisão ordinária de garantias físicas de energia. O processo de reconstituição das séries de vazões naturais é um processo longo e trabalhoso, e que depende de outras

informações que ainda estão em validação, como curva cota x área x volume dos reservatórios²⁹.

O MME, por meio do Plano de Ação para Revisão das Garantias Físicas das Usinas Hidroelétricas do Acórdão 1.631/2018-TCU-Plenário, vem acompanhando e gerenciando o andamento desta atividade de atualização das séries de vazões naturais médias mensais, processo sob responsabilidade do Operador Nacional do Setor Elétrico – ONS, para que possa ser utilizada assim que finalizada. A previsão atual de finalização é no ano de 2024³⁰.

Portanto, para esta revisão ordinária de garantias físicas de energia, foi mantida a metodologia estabelecida em conjunto com o ONS na atualização das séries de vazões naturais, conforme apresentada no anexo VII do 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. A única diferença é que não há mais a necessidade de interpolação dos dados de usos consuntivos (parcela $UC_{i,m}^{AAAA}$), uma vez que a Base Nacional de Usos Consuntivos já apresenta esses valores para cada mês e ano do histórico. Utilizou-se como base das séries de vazões naturais o Relatório ONS DOP-REL-0453/2021 – Novembro/2021 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2020”.

O Anexo X apresenta a metodologia estabelecida em conjunto com o ONS na definição das séries de vazões naturais.

5.1.6. Curva chave do Canal de Fuga

Em 2 de setembro de 2021, o ONS, por meio da correspondência CTA-ONS DPL 1854/2021, informou que o GTDP concluiu em 16 de agosto de 2021, dentro do seu segundo ciclo de atividades, a etapa de revisão dos valores cadastrais representativos considerando o histórico de 2010 a 2019 de (i) produtividade específica, (ii) perdas hidráulicas, (iii) níveis de jusante (polinômios e valores médios) e (iv) níveis de montante das usinas a fio d'água.

Em 04 de outubro de 2021, o ONS, por meio da correspondência CTA-ONS DPL 2123/2021, encaminhou a Nota Técnica “Revisão dos dados cadastrais utilizados para o cálculo da produtividade de usinas hidroelétricas” - NT 0103/2019-RV1.

O Despacho ANEEL nº 3.611, de 11 de novembro de 2021, autoriza a atualização dos dados cadastrais utilizados para o cálculo da produtividade de usinas hidroelétricas no âmbito do planejamento e da programação da operação eletroenergética, e na formação do preço de curto prazo a partir do Programa Mensal de Operação — PMO de janeiro de 2022, conforme proposta

²⁹ Resolução Conjunta da Agência Nacional de Águas (ANA) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 3, de 10 de agosto de 2010.

³⁰ Nota informativa nº 57/2021/DPE/SPE, de 9/11/2021.

apresentada pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS na Carta CTA-ONS DPL 1854/2021.

Em relação à versão homologada pela ANEEL, o ONS verificou a necessidade de ajuste nas seguintes usinas: (i) Belo Monte e Belo Monte Complementar (Pimental) voltaram a utilizar os polinômios de cadastro, conforme deck DEC_ONS_062022_RV3_VE do DECOMP; e (ii) Igarapava teve o seu polinômio atualizado conforme Despacho ANEEL nº 1.744/2022.

5.1.7. Canal de Fuga Médio

O canal de fuga médio é um parâmetro energético, calculado a partir da média dos níveis do canal de fuga ponderada pela energia gerada ao longo de todo o histórico de vazões, sendo os valores mensais de produção energética e nível de jusante obtidos por meio de simulação do modelo SUIISHI. As representações desse parâmetro nos modelos utilizados no cálculo de garantia física são distintas: o modelo SUIISHI representa a variabilidade do canal de fuga em função da defluência mensal (utilizando a curva chave do canal de fuga), enquanto o modelo NEWAVE utiliza um valor constante em todos os cenários, podendo-se informar valores mensais distintos de canais de fuga.

Na configuração de referência foi mantida, no modelo NEWAVE, a representação mensal de canal de fuga em Tucuruí, Jirau e Santo Antônio, conforme utilizado no PMO e nos cálculos de garantia física, e para as demais usinas hidrelétricas foi considerado o valor médio referente a todo histórico.

5.2. Dados da Configuração Termelétrica

A configuração termelétrica de referência é composta pelas UTEs despachadas centralizadamente e interligadas ao SIN em operação, autorizadas e acompanhadas pelo Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico – DMSE/SEE-MME, conforme reunião realizada em 20 de abril de 2022.

Cabe destacar que foram consideradas, na configuração de referência, as usinas vencedoras dos leilões de 2021, inclusive do Leilão de Reserva de Capacidade, e do Procedimento Competitivo Simplificado de 2021.

As usinas termelétricas com graves impedimentos para início da construção ou para entrada em operação comercial e/ou que estão em processo de suspensão ou revogação da autorização foram modeladas com disponibilidade nula, com Fator de Capacidade Máxima (FC_{máx}) igual a zero.

O Anexo XI apresenta a lista das usinas termelétricas que compõem a configuração de referência.

5.2.1. Valores de Indisponibilidades Forçadas e Programadas – TEIF e IP

Para avaliação e cálculo de garantia física de energia não se considera manutenção explícita, e, sim, Taxas Equivalentes de Indisponibilidade Forçada - TEIF e Indisponibilidades Programadas - IP.

Na configuração de referência, para as usinas termelétricas, serão consideradas as indisponibilidades apuradas pelo ONS, de acordo com a Resolução ANEEL nº 614, de 3 de junho de 2014, referentes ao período de janeiro de 2017 a dezembro de 2021.

Para as usinas que não dispõem de 60 meses de apuração das indisponibilidades, os valores faltantes serão complementados com os índices de referência utilizados nos respectivos cálculos das garantias físicas dos empreendimentos.

Os valores das indisponibilidades apuradas serão obtidos do PMO de referência.

5.2.2. Inflexibilidade Operativa

Para os empreendimentos que possuem garantias físicas de energia vigentes, os valores de inflexibilidade operativa considerados na configuração de referência serão os declarados para os respectivos cálculos de garantia física de energia. Caso a disponibilidade máxima do empreendimento resultante da consideração das taxas de indisponibilidade apuradas resulte em valor inferior à inflexibilidade considerada no cálculo da respectiva garantia física de energia, o valor de inflexibilidade será adequado para a disponibilidade máxima correspondente.

Para as usinas que não possuem garantia física de energia publicada, serão consideradas na configuração de referência, as informações de inflexibilidade constantes do PMO de referência.

5.2.3. Custos Variáveis Unitários - CVU

Os valores de CVU das usinas termelétricas da configuração de referência serão obtidos diretamente dos valores estruturais do PMO de referência.

Cabe destacar que, na última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017, foi adotada uma premissa diferente para cada conjunto de usinas termelétricas na busca de compatibilizar a base dos CVU considerados. No entanto, conforme avaliação realizada, apresentada no Anexo XI, essa premissa representava um aumento de complexidade sem um

ganho efetivo para o processo de revisão ordinária de garantias físicas de energia que é exclusivo para as usinas hidrelétricas.

Dessa forma, a utilização dos CVU do PMO de referência contribui para a transparência e a reprodutibilidade do processo, além de simplificar esta etapa de obtenção de dados na construção dos casos de simulação para a revisão ordinária de garantias físicas de energia.

6. Equipe técnica

Lorena Melo Silva	MME/SPE
Tarita da Silva Costa	MME/SPE
Thiago Guilherme Ferreira Prado	MME/SPE
Beatriz Moreira Alves	MME/SPE
Kleverson Manoel Marques Gontijo	MME/SPE
Valdir Borges Souza Júnior	MME/SPE
Fernanda Gabriela Batista dos Santos	EPE
Hermes Trigo da Silva	EPE
Luis Paulo Scolaro Cordeiro	EPE
Rafaela Veiga Pillar	EPE
Thais Iguchi	EPE

Anexo I - Configuração Hidrelétrica de Referência

Tabela 18 – Configuração hidrelétrica de referência

Sudeste / Centro-Oeste / Acre / Rondônia			
A.A. Laidner (Jurumirim)	Emborcação	Jupia	Rosana
Água Vermelha	Espora	Juruena	Sá Carvalho
Aimorés	Estreito (L.C. Barreto)	Lajeado (Luís E Magalhães)	Salto
Armando Salles de Oliveira	Euclides da Cunha	Lajes	Salto do Rio Verdinho
Baguari	Fontes Nova	Manso	Salto Grande
Bariri (A.S. Lima)	Foz do Rio Claro	Marimbondo	Salto Grande (L.N. Garcez)
Barra Bonita	Funil (MG)	Mascarenhas	Samuel
Barra dos Coqueiros	Funil (RJ)	Mascarenhas de Moraes	Santa Branca (SP)
Batalha (Paulista)	Furnas	Miranda	Santa Clara (MG)
Billings	Guaporé	Nilo Peçanha	Santo Antônio
Cachoeira Dourada	Guarapiranga	Nova Avanhandava	São Domingos
Caconde	Guilman Amorim	Nova Ponte	São Manoel
Caçu	Henry Borden	Ourinhos	São Salvador
Camargos	Ibitinga	Paraibuna	São Simão
Cana Brava	Igarapava	Peixe Angical	Serra da Mesa
Candongá (Risoleta Neves)	Ilha dos Pombos	Pereira Passos	Serra do Facão
Canoas I	Ilha Solteira	Picada	Simplício
Canoas II	Irapé	Pirajú	Sinop
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	Itaipu	Ponte de Pedra	Sobraji
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	Itiquira I	Porto Colômbia	Suíça
Capivara	Itiquira II	Porto Estrela	Taquaruçu
Chavantes	Itumbiara	Porto Primavera	Teles Pires
Colíder	Itutinga	Promissão	Três Irmãos
Corumbá I	Jaguara	Queimado	Três Marias
Corumbá III	Jaguari	Retiro Baixo	Volta Grande
Corumbá IV	Jauru	Rondon II	
Dardanelos	Jirau	Rosal	
Sul			
14 de Julho	Fundão	Mauá	Salto Pilão
Baixo Iguaçu	Garibaldi	Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Salto Santiago
Barra Grande	Gov Pedro V.P. de Souza	Monte Claro	Santa Clara (PR)
Campos Novos	Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	Passo Fundo	São José
Canastra	Itá	Passo Real	São Roque
Castro Alves	Itaúba	Passo São João	Segredo
Dona Francisca	Jacuí	Quebra Queixo	
Ernestina	Jordão	Salto Caxias (Gov José Richa)	
Foz do Chapecó	Machadinho	Salto Osório	
Nordeste			
Boa Esperança	Itaparica (Luiz Gonzaga)	Pedra do Cavalo	Xingó
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	Itapebi	Sobradinho	
Norte / Manaus / Belo Monte			
Balbina	Cachoeira Caldeirão	Estreito	Tucuruí I e II
Belo Monte	Coaracy Nunes	Ferreira Gomes	
Belo Monte Complementar	Curuá-Una	Santo Antônio do Jari	

Anexo II – Configurações Específicas: dados

Nesta seção serão apresentados os dados a serem considerados nas Configurações Específicas. A vazão efetiva será atualizada em função dos parâmetros potência instalada, rendimento médio do conjunto turbina-gerador e queda de referência. O canal de fuga médio será atualizado por meio de simulação com o modelo SUIISHI.

A Configuração Específica 01 (CE01) foi definida para revisar a parcela pré revisão extraordinária da UHE Santo Antônio. Para tal, é necessário alterar características técnicas da UHE Jirau, em relação à Configuração de Referência (CR) conforme apresentado na Tabela 21 e na Tabela 22. Na Tabela 19 e na Tabela 20 são apresentados os dados referentes à UHE Santo Antônio.

Tabela 19 – Configuração Específica 01 – UHE Santo Antônio

Parâmetros		CE01	CR
Potência Instalada (MW)	Unitária	73,278 e 69,588	73,290 e 69,590
	Total	3150	3568
Vazão efetiva (m ³ /s)		578 e 549	592 e 562
Número de Unidades Geradoras		44	50
Produtibilidade específica (MW/m ³ /s/m)		0,009123	0,008907
Rendimento Médio do Conjunto Turbina-Gerador (%)		93,0	90,8
Perda Hidráulica média (m)		0,30	0,14
N. A. Máximo Operativo (m)		70,5	71,3
Área Máxima (km ²)		271,26	292,6
Volume Máximo (hm ³)		2075,1	2282,8
Volume Mínimo (hm ³)		2075,1	2077,3
Volume de referência (hm ³)		2075,1	2282,8
Volume de vertimento (hm ³)		2075,1	2077,3
Curva Chave do Canal de Fuga	A0	4,3461340E+01	ver Tabela 20
	A1	8,0683650E-04	
	A2	-1,7742710E-08	
	A3	2,6089040E-13	
	A4	-1,7524170E-18	
Polinômio Volume-Cota	A0	7,0500000E+01	5,4716560E+01
	A1	0,0000000E+00	2,0408130E-02
	A2	0,0000000E+00	-1,3841520E-05
	A3	0,0000000E+00	5,2457230E-09
	A4	0,0000000E+00	-7,4668770E-13
Polinômio Cota-Área	A0	2,7126000E+02	6,3775660E+05
	A1	0,0000000E+00	-3,9362350E+04
	A2	0,0000000E+00	9,0877370E+02
	A3	0,0000000E+00	-9,3045380E+00
	A4	0,0000000E+00	3,5665540E-02

Tabela 20 – Curva Chave do Canal de Fuga (PVNJ) CR – UHE Santo Antônio

HrefJus (m)	QjusMin (m³/s)	QjusMax (m³/s)	A0	A1	A2	A3	A4
43,0632	0	48848	4,30632E+01	7,70519E-04	-1,19234E-08	9,29241E-14	-1,99732E-19
	48848	142970	4,89179E+01	3,83545E-04	-3,03219E-09	1,45008E-14	-2,87320E-20

Tabela 21 – Configuração Específica 01 – UHE Jirau

Parâmetros	CE01	CR
Perda Hidráulica média (m)	0,39	0,15
Produtibilidade específica (MW/m³/s/m)	0,009163	0,009182
Rendimento Médio do Conjunto Turbina-Gerador (%)	93,4	93,6
Vazão efetiva (m³/s)	538	537
Curva Chave do Canal de Fuga	A0 A1 A2 A3 A4	ver Tabela 22 7,050000E+01 6,624466E-06 4,653505E-09 -7,061837E-14 3,694995E-19

Tabela 22 – Curva Chave do Canal de Fuga (PVNJ) CR – UHE Jirau

HrefJus (m)	QjusMin (m³/s)	QjusMax (m³/s)	A0	A1	A2	A3	A4
70,5241	0	43541	7,05241E+01	3,13912E-05	4,91817E-09	-5,91623E-14	0,00000E+00
	43541	112002	7,06661E+01	1,21609E-04	6,35238E-10	-1,20713E-14	4,51846E-20
70,7	0	30807	7,07000E+01	2,96157E-05	5,40976E-09	-1,09525E-13	9,82292E-19
	30807	43541	7,05241E+01	3,13912E-05	4,91817E-09	-5,91623E-14	0,00000E+00
71,1	0	52392	7,11000E+01	1,69323E-05	5,95981E-09	-1,12996E-13	7,02008E-19
	52392	112002	7,06661E+01	1,21609E-04	6,35238E-10	-1,20713E-14	4,51846E-20
71,3	0	43726	7,13000E+01	-1,67467E-19	7,07570E-09	-1,46172E-13	1,02472E-18
	43726	112002	7,06661E+01	1,21609E-04	6,35238E-10	-1,20713E-14	4,51846E-20

A Configuração Específica 02 (CE02) foi definida para revisar as parcelas de garantia física de energia local revisáveis das UHEs Capivara, Corumbá IV, Governador Bento Munhoz Neto (Foz do Areia), Jirau, Jupia, Santo Antônio do rio Jari e Teles Pires conforme apresentado na Tabela 8. Nas tabelas a seguir são apresentados os dados a serem empregados na CE02.

Tabela 23 – Configuração Específica 02 – UHE Capivara

Parâmetros	CE02	CR
Número de conjunto de máquinas	3	2
Produtibilidade específica (MW/m³/s/m)	0,008800	0,008898
Rendimento médio do conjunto turbina-gerador (%)	89,7	90,7
Potência instalada (MW)	UG1 UG2 UG3 UG4 Total	152 152 163 160 627
Queda líquida de referência (m)	UG1	160
	UG2	160
Queda líquida de referência (m)	UG1	163
	UG2	160
Queda líquida de referência (m)	UG1	160
	UG2	160
Queda líquida de referência (m)	UG1	643
	UG2	643
Queda líquida de referência (m)	UG1	47,4
	UG2	47,4

Parâmetros		CE02	CR
	UG3	47,8	47,8
	UG4	47,4	47,4
Vazão efetiva (m³/s)	UG1	362	379
	UG2	362	379
	UG3	388	383
	UG4	384	379

Tabela 24 – Configuração Específica 02 – UHE Corumbá IV

Parâmetros		CE02	CR
Potência Instalada (MW)	Unitária	63,5	64,6
	Total	127	129,2
Queda líquida de referência (m)		66,76	63,35
Vazão efetiva (m³/s)		104	112

Tabela 25 – Configuração Específica 02 – UHE Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)

Parâmetros		CE02	CR
Produtibilidade específica (MW/m³/s/m)		0,009025	0,009037
Rendimento Médio do Conjunto Turbina-Gerador (%)		92,5	92,6
Vazão efetiva (m³/s)		344	343

Tabela 26 – Configuração Específica 02 – UHE Jirau

Parâmetros		CE	CR
Produtibilidade específica (MW/m³/s/m)		0,009133	0,009182
Rendimento Médio do Conjunto Turbina-Gerador (%)		93,1	93,6
Vazão efetiva (m³/s)		540	537

Tabela 27 – Configuração Específica 02 – UHE Jupia

Parâmetros		CE	CR
Produtibilidade específica (MW/m³/s/m)		0,008731	0,008757
Rendimento Médio do Conjunto Turbina-Gerador (%)		89,0	89,26
Vazão efetiva (m³/s)		596	594

Tabela 28 – Configuração Específica 02 – UHE Santo Antônio do Jari

Parâmetros		CE02	CR
Potência Instalada (MW)	Unitária	123,333	129,850
	Total	370	389,55
Vazão efetiva (m³/s)		556	585

Tabela 29 – Configuração Específica 02 – UHE Teles Pires

Parâmetros		CE02	CR
Curva Chave do Canal de Fuga	A0	1,6054712E+02	1,6051395E+02
	A1	1,5072141E-03	9,2760331E-04
	A2	-8,6104017E-08	6,1695512E-08
	A3	4,8702962E-12	-5,7818274E-12
	A4	-1,2577795E-16	1,3485027E-16

Anexo III – Benefício Indireto vigente e contribuição vigente

Na Nota Técnica EPE-DEE-RE-011/2022-r1³¹ é registrada a pesquisa realizada na documentação dos cálculos dos benefícios indiretos vigentes para as usinas hidrelétricas do SIN e os cálculos efetuados pela EPE para a definição da parcela de contribuição de cada usina a jusante dos reservatórios com benefício indireto vigente.

Na Tabela 30 é apresentada a lista dos reservatórios de regularização mensal com benefício indireto vigente, em ordem alfabética, contendo o montante atribuído, o método de cálculo e o ato legal de publicação.

Tabela 30 – Usinas Hidrelétricas com Benefício Indireto Vigente

UHE	Rio	UF	Ato Legal	Método de Cálculo	Benefício Indireto (MWmed)
Barra Grande	Pelotas	SC/RS	Contrato de Concessão nº 36/2001	Energia Firme	35,0
Batalha (Paulista)	São Marcos	GO/MG	Portaria MME nº 511/2005	PRT MME 303/2004 Garantia Física	12,2
Corumbá III	Corumbá	GO	Contrato de Concessão nº 126/2001	Energia Firme	1,40
Corumbá IV	Corumbá	GO	Contrato de Concessão nº 93/2000 Portaria MME nº 387/2017	PRT MME 406/2017 Garantia Física	9,20
Espora	Corrente	GO	Contrato de Concessão nº 13/2001	Energia Assegurada	1,50
Garibaldi	Canoas	SC	Portaria MME nº 387/2017	PRT MME 406/2017 Garantia Física	2,30
Irapé	Jequitinhonha	MG	Contrato de Concessão nº 14/2000	Energia Assegurada	7,50
Itapebi	Jequitinhonha	MG	Contrato de Concessão nº 37/1999	Energia Assegurada	17,80
Jirau	Madeira	RO	Portaria MME nº 13/2008	PRT MME 303/2004 Garantia Física	2,90
Mauá	Tibagi	PR	Contrato de Concessão nº 001/2007 Portaria MME nº 246/2006	PRT MME 303/2004 Garantia Física	2,50
Peixe Angical	Tocantins	TO	Contrato de Concessão nº 130/2001	Energia Firme	1,0
Retiro Baixo	Paraopeba	MG	Portaria MME nº 511/2005	PRT MME 303/2004 Garantia Física	0,0
Santa Clara (PR)	Jordão	PR	Contrato de Concessão nº 125/2001	Energia Firme	4,8
São Roque	Canoas	SC	Contrato de Concessão nº 01/2012 Portaria MME nº 37/2011	PRT MME 258/2008 Energia Firme	13,5
Serra do Facão	São Marcos	GO	Contrato de Concessão nº 129/2001	Energia Firme	76,7
Sinop	Teles Pires	MT	Contrato de Concessão nº 01/2014 Portaria MME nº 65/2013	PRT MME 258/2008 Energia Firme	26,3
TOTAL	-	-	-	-	214,6

³¹ A Nota Técnica EPE-DEE-RE-011/2022-r1 incorpora, em relação à versão r0, o montante de 17,8 MWmed de benefício indireto para a UHE Itapebi, decorrente da repartição incremental do complexo Irapé-Itapebi, ratificado no volume I do processo referente à Licitação da UHE Irapé, número 48100.000.856/97-99, na página 223.

Na Tabela 31 é apresentada a lista das usinas com contribuição vigente e os reservatórios com benefício indireto vigente correspondentes.

Tabela 31 – Usinas Hidrelétricas com Contribuição Vigente

UHE	Contribuição Vigente (MWmed)	Reservatórios de Regularização a montante
Cachoeira Dourada	6,25	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV, Corumbá IV RE, Serra do Facão
Campos Novos	6,30	Garibaldi, São Roque
Capivara	-0,40	Mauá
Colíder	4,70	Sinop
Corumbá I	6,01	Corumbá III, Corumbá IV, Corumbá IV RE
Corumbá III	0,23	Corumbá IV RE
Emborcação	21,40	Batalha, Serra do Facão
Foz do Chapecó	1,70	Garibaldi, São Roque
Garibaldi	1,38	São Roque
Ilha Solteira	8,30	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Espora, Serra do Facão
Itá	22,24	Barra Grande, Garibaldi, São Roque
Itaipu	26,94	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Espora, Mauá, Serra do Facão
Itapebi	25,3	Irapé
Itumbiara	15,86	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV, Corumbá IV RE, Serra do Facão
Jupia	5,43	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Espora, Serra do Facão
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	1,32	Peixe Angical
Machadinho	19,18	Barra Grande, Garibaldi, São Roque
Porto Primavera	3,93	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Espora, Serra do Facão
Rosana	0,40	Mauá
Salto Caxias (Gov José Richa)	0,70	Santa Clara PR
Salto Osório	0,60	Santa Clara PR
Salto Santiago	0,70	Santa Clara PR
Santo Antônio	2,9	Jirau
São Manoel	7,90	Sinop
São Simão	6,02	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Serra do Facão
Segredo	2,80	Santa Clara PR
Serra do Facão	1,64	Batalha
Taquaruçu	0,45	Mauá
Teles Pires	13,70	Sinop
Três Irmãos	1,04	Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE, Espora, Serra do Facão
Tucuruí I e II	-0,32	Peixe Angical
TOTAL	214,6	

No cálculo do benefício indireto da UHE Santa Clara, Jordão estava modelada imediatamente à jusante do Complexo Santa Clara-Fundão e apontava para a UHE Segredo, porém, atualmente, tanto nos decks oficiais de garantia física quanto nos decks do PMO, Jordão aponta para a UHE Salto Santiago. Cabe destacar que as energias asseguradas das UHEs Santa Clara e Fundão foram obtidas em conjunto, logo, a UHE Fundão não contribui para o benefício indireto da UHE Santa Clara.

No cálculo dos benefícios indiretos de Batalha, Corumbá III, Corumbá IV RE (processo de Revisão Extraordinária do Benefício Indireto da UHE Corumbá IV, que resultou num acréscimo de 2 MWmed), Espora e Serra do Facão, foi considerada a jusante desses reservatórios o complexo Ilha Solteira equivalente. Entretanto, atualmente, no modelo de simulação a usinas individualizadas para fins de cálculo de energia firme, esse complexo é representado de forma desagregada em Ilha Solteira (no rio Paraná) e em Três Irmãos (no rio Tietê, afluente do rio Paraná), pois essas usinas atualmente pertencem a concessionários diferentes, conforme consta no Contrato de Concessão de Geração nº 03/2014 (referente à UHE Três Irmãos) e no Contrato de Concessão de Geração nº 01/2016 (referente às UHEs Ilha Solteira e Jupia). Desse modo o Benefício Indireto referente ao complexo foi repartido de acordo com a proporção das garantias físicas das UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos.

Anexo IV – Lista final de configurações adotadas na revisão ordinária de garantia física de energia por usina hidrelétrica

Tabela 32– Lista final das configurações

UHE	Configurações para o cálculo da garantia física local	Configurações Auxiliares para o cálculo do MDBI
14 de Julho	Configuração de Referência	-
A.A. Laydner (Jurumirim)	Configuração de Referência	-
Água Vermelha	Configuração de Referência	-
Aimorés	Configuração de Referência	-
Armando Salles de Oliveira	Configuração de Referência	-
Baguari	Configuração de Referência	-
Baixo Iguaçu	Não será revisada	-
Balbina	Configuração de Referência	-
Bariri (A.S. Lima)	Configuração de Referência	-
Barra Bonita	Configuração de Referência	-
Barra dos Coqueiros	Configuração de Referência	-
Barra Grande	Configuração de Referência	-
Batalha (Paulista)	Configuração de Referência	-
Belo Monte	Não será revisada	-
Boa Esperança	Não será revisada	-
Cachoeira Caldeirão	Configuração de Referência	-
Cachoeira Dourada	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11, 12 e 14
Caconde	Configuração de Referência	-
Caçu	Configuração de Referência	-
Camargos	Configuração de Referência	-
Campos Novos	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 02
Cana Brava	Configuração de Referência	-
Canastra	Não será revisada	-
Candongá (Risoleta Neves)	Configuração de Referência	-
Canoas I	Configuração de Referência	-
Canoas II	Configuração de Referência	-
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	Configuração de Referência	-
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	Configuração de Referência	-
Capivara	Configuração Específica 02	-
Castro Alves	Configuração de Referência	-
Chavantes	Configuração de Referência	-
Coaracy Nunes	Não será revisada	-
Colíder	Não será revisada	-
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	Não será revisada	-
Corumbá I	Não será revisada	-
Corumbá III	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11 e 12
Corumbá IV	Configuração Específica 02	-
Curuá-Una	Não será revisada	-
Dardanelos	Configuração de Referência	-
Dona Francisca	Configuração de Referência	-

UHE	Configurações para o cálculo da garantia física local	Configurações Auxiliares para o cálculo do MDBI
Emborcação	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 08
Espora	Configuração de Referência	-
Estreito	Configuração de Referência	-
Estreito (L.C. Barreto)	Não será revisada	-
Euclides da Cunha	Configuração de Referência	-
Ferreira Gomes	Configuração de Referência	-
Fontes Nova	Configuração de Referência	-
Foz do Chapecó	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 02
Foz do Rio Claro	Configuração de Referência	-
Fundão	Configuração de Referência	-
Funil (MG)	Configuração de Referência	-
Funil (RJ)	Não será revisada	-
Furnas	Não será revisada	-
Garibaldi	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 01
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	Configuração Específica 02	-
Gov Pedro V.P. de Souza	Configuração de Referência	-
Guaporé	Configuração de Referência	-
Guilman Amorim	Configuração de Referência	-
Henry Borden	Configuração de Referência	-
Ibitinga	Configuração de Referência	-
Igarapava	Configuração de Referência	-
Ilha dos Pombos	Configuração de Referência	-
Ilha Solteira	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11, 12 e 16
Irapé	Configuração de Referência	-
Itá	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 03
Itaipu	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11, 12 e 17
Itaparica (Luiz Gonzaga)	Não será revisada	-
Itapebi	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 05
Itaúba	Não será revisada	-
Itiquira I	Configuração de Referência	-
Itiquira II	Configuração de Referência	-
Itumbiara	Não será revisada	-
Itutinga	Configuração de Referência	-
Jacuí	Não será revisada	-
Jaguara	Configuração de Referência	-
Jaguari	Configuração de Referência	-
Jauru	Configuração de Referência	-
Jirau	Configuração Específica 02	-
Jupia	Configuração Específica 02	Configurações Auxiliares 18, 19, 20, 21 e 22
Juruena	Não será revisada	-
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 04
Machadinho	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 03
Manso	Configuração de Referência	-
Marimbondo	Não será revisada	-

UHE	Configurações para o cálculo da garantia física local	Configurações Auxiliares para o cálculo do MDBI
Mascarenhas	Configuração de Referência	-
Mascarenhas de Moraes	Não será revisada	-
Mauá	Configuração de Referência	-
Miranda	Configuração de Referência	-
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Configuração de Referência	-
Monte Claro	Configuração de Referência	-
Nilo Peçanha	Configuração de Referência	-
Nova Avanhadava	Configuração de Referência	-
Nova Ponte	Configuração de Referência	-
Ourinhos	Configuração de Referência	-
Paraibuna	Configuração de Referência	-
Passo Fundo	Configuração de Referência	-
Passo Real	Não será revisada	-
Passo São João	Configuração de Referência	-
Pedra do Cavalo	Configuração de Referência	-
Peixe Angical	Configuração de Referência	-
Pereira Passos	Configuração de Referência	-
Picada	Configuração de Referência	-
Pirajú	Configuração de Referência	-
Ponte de Pedra	Configuração de Referência	-
Porto Colômbia	Não será revisada	-
Porto Estrela	Configuração de Referência	-
Porto Primavera	Não será revisada	-
Promissão	Configuração de Referência	-
Quebra Queixo	Configuração de Referência	-
Queimado	Configuração de Referência	-
Retiro Baixo	Configuração de Referência	-
Rondon II	Configuração de Referência	-
Rosal	Configuração de Referência	-
Rosana	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 09
Sá Carvalho	Configuração de Referência	-
Salto	Configuração de Referência	-
Salto Caxias (Gov José Richa)	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 06
Salto do Rio Verdinho	Configuração de Referência	-
Salto Grande	Configuração de Referência	-
Salto Grande (L.N. Garcez)	Configuração de Referência	-
Salto Osório	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 06
Salto Pilão	Configuração de Referência	-
Salto Santiago	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 06
Samuel	Configuração de Referência	-
Santa Branca (SP)	Configuração de Referência	-
Santa Clara (MG)	Configuração de Referência	-
Santa Clara (PR)	Configuração de Referência	-
Santo Antônio	Configuração Específica 01	Configuração Auxiliar 25

UHE	Configurações para o cálculo da garantia física local	Configurações Auxiliares para o cálculo do MDBI
Santo Antônio do Jari	Configuração Específica 02	-
São Domingos	Não será revisada	-
São José	Configuração de Referência	-
São Manoel	Não será revisada	-
São Roque	Não será revisada	-
São Salvador	Configuração de Referência	-
São Simão	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11, 12 e 15
Segredo	Configuração de Referência	-
Serra da Mesa	Configuração de Referência	-
Serra do Facão	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 07
Simplício	Configuração de Referência	-
Sinop	Não será revisada	-
Sobradinho	Não será revisada	-
Sobragi	Configuração de Referência	-
Suíça	Não será revisada	-
Taquaruçu	Configuração de Referência	Configuração Auxiliar 09
Teles Pires	Configuração Específica 02	Configurações Auxiliares 23 e 24
Três Irmãos	Configuração de Referência	Configurações Auxiliares 10, 11, 12 e 16
Três Marias	Configuração de Referência	-
Tucuruí I e II	Não será revisada	-
Volta Grande	Configuração de Referência	-
Xingó	Não será revisada	-

Anexo V – Garantias Físicas de Energia Locais vigentes

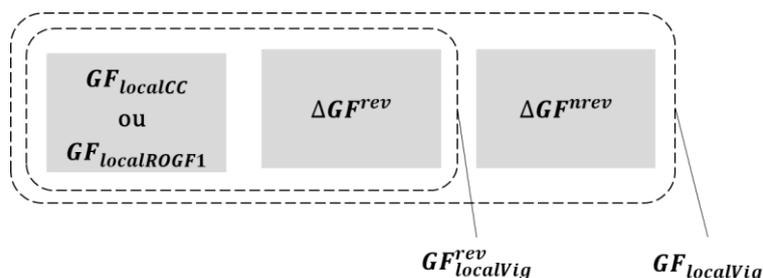
Nesta seção, são apresentados os montantes de garantia física de energia local vigente, desmembrada em parcelas.

Como resultado da aplicação do critério de abrangência desta revisão ordinária de garantias físicas, apresentada na seção 3.2, para **cada usina passível de revisão** é apresentada, na Tabela 33, a garantia física de energia local vigente ($GF_{localVig}$), desmembrada nas seguintes parcelas:

- (i) Garantia física de energia local referente à última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017, ($GF_{localROGF1}$)³² ou, para as demais usinas³³, a garantia física de energia local referente aos Contratos de Concessão ($GF_{localCC}$)³⁴;
- (ii) Acréscimos/decréscimos revisáveis de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias (ΔGF^{rev}); e
- (iii) Acréscimos/decréscimos não revisáveis de garantia física de energia definidos em revisões extraordinárias (ΔGF^{nrev}).

A garantia física de energia local revisável ($GF_{localVig}^{rev}$) corresponde à soma das parcelas (i) e (ii), conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Parcelas de garantia física local vigente



³² Correspondente à “garantia física local revisão ordinária” que consta na segunda coluna da tabela 7 da Nota Técnica EPE-DEE-RE-016-2017-r2, que detalha os cálculos da última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017.

³³ A UHE Estreito não foi considerada passível de revisão em 2017, pois o início de validade e eficácia da garantia física referente ao Contrato de Concessão foi em 21/03/2013 e, portanto, posterior à data de referência, 31/12/2010. Entretanto, a garantia física local vigente desta usina foi definida na Portaria nº 26, de 10 de outubro de 2007, antes da publicação da Portaria nº 861/2010, que originalmente estabeleceu a metodologia de revisão extraordinária de garantias físicas de energia para usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente. Deste modo, a UHE Estreito configura uma exceção a essa regra.

³⁴ Para as UHEs Capivara, Chavantes, Rosana e Taquaruçu os valores publicados na Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017, foram substituídos para os constantes do Contrato de Concessão nº 76/1999, em cumprimento à decisão judicial obtida pela Rio Paranapanema Energia S.A. (atual CTG Brasil), favorável à suspensão dos efeitos da ROGF realizada em 2017 para as usinas de sua titularidade.

Tabela 33 – Usinas passíveis de revisão - Montantes revisáveis e não revisáveis de garantia física de energia local

UHE	Contrato de Concessão para $GF_{localCC}$ Portaria para $GF_{localROGF1}$	$GF_{localCC}$ ou $GF_{localROGF1}$ (MWmed)	ΔGF^{rev} (MWmed)	$GF_{localVig}^{rev}$ (MWmed)	ΔGF^{nrev} (MWmed)	$GF_{localVig}$ (MWmed)
14 de Julho	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	47,5	0	47,5	0	47,5
A.A. Laydner (Jurumirim)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	44,7	0	44,7	0	44,7
Água Vermelha	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	731,0	0	731,0	0	731,0
Aimorés	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	181,9	0	181,9	0	181,9
Armando Salles de Oliveira	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	14,8	0	14,8	0	14,8
Baguari	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	84,7	0	84,7	0	84,7
Balbina	Contrato de Concessão nº 02/2019	132,3	0	132,3	0	132,3
Bariri (A.S. Lima)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	62,7	0	62,7	0	62,7
Barra Bonita	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	47,8	0	47,8	0	47,8
Barra dos Coqueiros	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	54,5	2,9	57,4	0	57,4
Barra Grande	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	337,8	0	337,8	0	337,8
Batalha (Paulista)	Contrato de Concessão nº 02/2006	36,6	0	36,6	0	36,6
Cachoeira Caldeirão	Contrato de Concessão nº 01/2013	129,7	0	129,7	0	129,7
Cachoeira Dourada	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	394,3	0	394,3	0	394,3
Caconde	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	33,2	0	33,2	0	33,2
Caçu	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	40,8	0	40,8	0	40,8
Camargos	Contrato de Concessão nº 11/2016	21,0	0	21,0	0	21,0
Campos Novos	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	379,7	0	379,7	0	379,7
Cana Brava	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	260,8	0	260,8	0	260,8
Candonga (Risoleta Neves)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	65,3	0	65,3	0	65,3
Canoas I	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	54,2	0	54,2	0	54,2
Canoas II	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	45,6	0	45,6	0	45,6
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	154,4	0	154,4	0	154,4
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	131,7	0	131,7	0	131,7
Capivara	Contrato de Concessão nº 76/1999	330,0	10,8	340,8	4,8	345,6
Castro Alves	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	61,8	0	61,8	0	61,8
Chavantes	Contrato de Concessão nº 76/1999	172,0	5,7	177,7	0	177,7
Corumbá III	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	47,9	0	47,9	0	47,9
Corumbá IV	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	65,4	0,6	66,0	0,1	66,1
Dardanelos	Contrato de Concessão nº 002/2007	154,9	0	154,9	0	154,9
Dona Francisca	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	75,9	0	75,9	0	75,9
Emborcação	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	499,7	0	499,7	0	499,7
Espora	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	20,9	0	20,9	0	20,9
Estreito	Portaria nº 26, de 10 de outubro de 2007	641,08	0	641,08	0	641,08
Euclides da Cunha	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	49,2	0	49,2	0	49,2
Ferreira Gomes	Contrato de Concessão nº 02/2010	150,2	2,9	153,1	0	153,1
Fontes Nova	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	98,8	0	98,8	0	98,8
Foz do Chapecó	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	427,2	0	427,2	0	427,2
Foz do Rio Claro	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	39,0	0	39,0	0	39,0
Fundão	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	63,8	0	63,8	0	63,8
Funil (MG)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	84,6	0	84,6	0	84,6
Garibaldi	Contrato de Concessão nº 03/2010	80,3	0,9	81,2	0	81,2
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	603,3	0	603,3	1,0	604,3
Gov Pedro V.P. de Souza	Contrato de Concessão nº 03/2016	109,0	0	109,0	0	109,0

UHE	Contrato de Concessão para $GF_{localCC}$ Portaria para $GF_{localROGF1}$	$GF_{localCC}$ ou $GF_{localROGF1}$ (MWmed)	ΔGF^{rev} (MWmed)	$GF_{localVig}^{rev}$ (MWmed)	ΔGF^{nrev} (MWmed)	$GF_{localVig}$ (MWmed)
Guaporé	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	57,2	0	57,2	0	57,2
Guilman Amorim	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	68,4	0	68,4	0	68,4
Henry Borden	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	121,4	0	121,4	0	121,4
Ibitinga	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	70,3	0	70,3	0	70,3
Igarapava	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	134,2	0	134,2	0	134,2
Ilha dos Pombos	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	109,3	0	109,3	0	109,3
Ilha Solteira	Contrato de Concessão nº 01/2016	1731,5	0	1731,5	0	1731,5
Irapé	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	196,0	4,4	200,4	0	200,4
Itá	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	740,5	0	740,5	0	740,5
Itaipu	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	7772,9	0	7772,9	0	7772,9
Itapebi	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	191,3	0	191,3	0	191,3
Itiquira I	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	42,1	0	42,1	0	42,1
Itiquira II	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	64,8	3,6	68,4	0	68,4
Itutinga	Contrato de Concessão nº 10/2016	28,0	0	28,0	0	28,0
Jaguara	Contrato de Concessão nº 02/2017	341,0	0	341,0	0	341,0
Jaguari	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	13,3	0	13,3	0	13,3
Jauru	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	76,3	0	76,3	0	76,3
Jirau	Contrato de Concessão nº 02/2008	1972,4	229,8	2202,2	6,5	2208,7
Jupia	Contrato de Concessão nº 01/2016	886,0	0	886,0	3,2	889,2
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	505,1	0	505,1	0	505,1
Machadinho	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	547,1	0	547,1	0	547,1
Manso	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	87,8	0	87,8	0	87,8
Mascarenhas	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	123,3	11,5	134,8	0	134,8
Mauá	Contrato de Concessão nº 1/2007	185,2	0	185,2	0	185,2
Miranda	Contrato de Concessão nº 03/2017	198,2	0	198,2	0	198,2
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	41,0	0,7	41,7	0	41,7
Monte Claro	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	56,1	0	56,1	0	56,1
Nilo Peçanha	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	333,7	0	333,7	0	333,7
Nova Avanhandava	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	132,1	0	132,1	0	132,1
Nova Ponte	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	270,1	0	270,1	0	270,1
Ourinhos	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	23,3	0	23,3	0	23,3
Paraibuna	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	47,5	0	47,5	0	47,5
Passo Fundo	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	113,1	0	113,1	0	113,1
Passo São João	Contrato de Concessão nº 04/2006	39,0	2,1	41,1	0	41,1
Pedra do Cavalo	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	63,1	0	63,1	0	63,1
Peixe Angical	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	270,0	9,5	279,5	0	279,5
Pereira Passos	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	48,5	0	48,5	0	48,5
Picada	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	30,8	0	30,8	0	30,8
Pirajú	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	40,4	0	40,4	0	40,4
Ponte de Pedra	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	131,7	1,9	133,6	0	133,6
Porto Estrela	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	61,8	0	61,8	0	61,8
Promissão	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	98,8	0	98,8	0	98,8
Quebra Queixo	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	57,4	0	57,4	0	57,4
Queimado	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	67,9	0	67,9	0	67,9
Retiro Baixo	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	36,6	0	36,6	0	36,6
Rondon II	Contrato de Concessão nº 06/1993	41,2	0	41,2	0	41,2

UHE	Contrato de Concessão para $GF_{localCC}$ Portaria para $GF_{localROGF1}$	$GF_{localCC}$ ou $GF_{localROGF1}$ (MWmed)	ΔGF^{rev} (MWmed)	$GF_{localVig}^{rev}$ (MWmed)	ΔGF^{nrev} (MWmed)	$GF_{localVig}$ (MWmed)
Rosal	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	29,1	0	29,1	0	29,1
Rosana	Contrato de Concessão nº 76/1999	177,0	5,7	182,7	0	182,7
Sá Carvalho	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	56,1	0	56,1	0	56,1
Salto	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	62,1	4,0	66,1	0	66,1
Salto Caxias (Gov José Richa)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	605,6	0	605,6	0	605,6
Salto do Rio Verdinho	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	57,8	0	57,8	0	57,8
Salto Grande	Contrato de Concessão nº 09/2016	75,0	0	75,0	0	75,0
Salto Grande (L.N. Garcez)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	52,3	0	52,3	0	52,3
Salto Osório	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	502,6	0	502,6	0	502,6
Salto Pilão	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	111,8	2,3	114,1	0	114,1
Salto Santiago	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	701,2	32,1	733,3	0	733,3
Samuel	Contrato de Concessão nº 05/2011	92,7	0	92,7	0	92,7
Santa Branca (SP)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	30,4	0	30,4	0	30,4
Santa Clara (MG)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	28,0	0	28,0	0	28,0
Santa Clara (PR)	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	64,4	0	64,4	0	64,4
Santo Antônio	Contrato de Concessão nº 01/2008	2218,0	0	2218,0	206,2	2424,2
Santo Antônio do Jari	Contrato de Concessão nº 04/2002	196,1	18,4	214,5	4,3	218,8
São José	Contrato de Concessão nº 06/2006	30,4	0	30,4	0	30,4
São Salvador	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	145,6	2,6	148,2	0	148,2
São Simão	Contrato de Concessão nº 01/2017	1202,7	0	1202,7	0	1202,7
Segredo	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	578,5	0	578,5	0	578,5
Serra da Mesa	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	637,5	0	637,5	0	637,5
Serra do Facão	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	102,1	0	102,1	0	102,1
Simplicio	Contrato de Concessão nº 03/2006	175,4	0	175,4	0	175,4
Sobragi	Portaria nº 178, de 3 de maio de 2017	37,8	0	37,8	0	37,8
Taquaruçu	Contrato de Concessão nº 76/1999	201,0	4,6	205,6	0	205,6
Teles Pires	Contrato de Concessão nº 02/2011	915,4	15,3	930,7	8,7	939,4
Três Irmãos	Contrato de Concessão nº 03/2014	217,5	0	217,5	0	217,5
Três Marias	Contrato de Concessão nº 08/2016	239,0	0	239,0	0	239,0
Volta Grande	Contrato de Concessão nº 04/2017	230,6	0	230,6	0	230,6

Para as **usinas não passíveis de revisão**, a garantia física de energia local vigente é dada pela soma da garantia física local referente ao contrato de concessão com os acréscimos/decréscimos de garantia física atribuídos em revisão extraordinária, conforme consta na Tabela 1 e na Tabela 3, respectivamente.

Anexo VI – Garantias Físicas de Energia de Casas de Força Secundárias

Nesta seção são apresentados os montantes de garantia física de casa de força secundária não despachada centralizadamente ($GF_{CF_{sec}}$) para as usinas da Configuração de Referência, conforme Tabela 34.

Tabela 34 – Garantia Física de Casa de Força secundária não despachada centralizadamente

UHE	Portaria	$GF_{CF_{sec}}$ (MWmed)	Revisável?
Garibaldi	Portaria nº 13, de 24 de junho de 2010	2,8	Não
Mauá	Portaria nº 246, de 13 de setembro de 2006	10,0	Não
Santo Antônio do Jari	Portaria nº 35, de 22 de maio de 2012	3,2	Não
Simplicio	Portaria nº 511, de 25 de outubro de 2005	15,9	Não

Anexo VII – Restrições Operativas Hidráulicas

São apresentadas, a seguir, todas as restrições operativas estruturais consideradas na configuração, divididas por tipo de restrição. Foram destacadas, em vermelho, as restrições consideradas de forma diferente do PMO de maio de 2022.

Tabela 35 – Restrições operativas: volume máximo (VOLMAX)

UHE	Valor	Fonte	Observações
Marimbondo	95 %	Outorga nº 1414, de 17 de junho de 2020 FSAR-H 312 - 2018	A ponte Gumercindo Penteado, localizada a montante de Marimbondo, limita a operação do reservatório de Marimbondo no nível de 445,73 m (95% V.U.). Esta limitação visa manter o nível junto a ponte 50 cm abaixo da cota do tabuleiro, quando da necessidade da manutenção de vazões elevadas em Porto Colômbia.
Porto Primavera (Eng° Sérgio Motta)	14400 hm ³	Recálculo Porto Primavera e Jupia - 2013	Usina opera como fio d'água para não atingir população ribeirinha.
Serra da Mesa (fictícia)	55 %	ONS	Possui restrição de volume máximo para melhor representação da geração no subsistema Norte (valor calibrado de forma a representar o vertimento de Tucuruí, a jusante).

Tabela 36 – Restrições operativas: vazão mínima (VAZMIN)

UHE	Valor (m ³ /s)	Fonte	Observações
Amador Aguiar I (Antiga Capim Branco I)	72	FSAR-H 369 - 2018	Para fins ambientais, atendimento da legislação, proteção da ictiofauna e visando não afetar a morfologia fluvial, deve-se garantir uma vazão a jusante do aproveitamento, de valor não menor que 72 m ³ /s (70% da Q7,10).
Amador Aguiar II (Antiga Capim Branco II)	72	FSAR-H 526 - 2018	Para fins ambientais, atendimento da legislação, proteção da ictiofauna e visando não afetar a morfologia fluvial, deve-se garantir uma vazão a jusante do aproveitamento, de valor não menor que 72 m ³ /s (70% da Q7,10).
Baixo Iguaçu	256	FSAR-H 1748 - 2021	Na operação da UHE Baixo Iguaçu devem ser consideradas as seguintes defluências mínimas ao longo do dia: 350 m ³ /s, para o período de 06h às 15h e 200 m ³ /s para as outras horas do dia, correspondendo a uma média diária de 256,25 m ³ /s.
Barra dos Coqueiros	30	FSAR-H 1073 - 2020	A restrição se aplica a todos os períodos de carga, a fim de manter a vazão sanitária da UHE, evitando danos ambientais.
Barra Grande	16	FSAR-H 367 - 2018	Para fins de proteção da ictiofauna. A UHE Barra Grande não possui equipamento extravasor abaixo da cota 627 m, correspondente a soleira livre do vertedouro. Entretanto para que seja atendido a manutenção de vazão mínima para jusante de ordem de 16m ³ /s para fins da proteção da ictiofauna, recomenda-se que entre a cota 627,20 m e a cota 617 m (nível mínimo operativo) a vazão defluente seja unicamente através de geração, sendo que abaixo da cota 617 m não é possível qualquer vazão defluente.
Belo Monte	300	Resolução ANA nº 842, de 12 de dezembro de 2011 (Altera o texto da outorga referente à vazão mínima defluente, mas não altera seu valor de 300 m ³ /s)	Vazão mínima a ser mantida no reservatório dos canais.
Billings	6	FSAR-H 275 - 2018	Devido à restrição de Henry Borden que é fio d'água.
Boa Esperança (Antiga Castelo Branco)	240	FSAR-H 219 - 2018	Para captação para abastecimento d'água no trecho jusante do reservatório a Teresina.
Cachoeira Caldeirão	53	FSAR-H 63 - 2018	Vazão Sanitária
Cachoeira Dourada	20	FSAR-H 104 - 2018	Como garantia do funcionamento dos serviços auxiliares da usina e por razões ecológicas.
Caconde	32	FSAR-H 67 - 2018	Para atendimento de usuários a jusante, conforme Contrato de Concessão nº 92/99 – ANEEL – TIETÉ.
Caçu	30	FSAR-H 1072 - 2020	A restrição se aplica a todos os períodos de carga, a fim de manter a vazão sanitária da UHE, evitando danos ambientais.
Camargos	34	FSAR-H 180 - 2018	Vazão defluente mínima
Cana Brava	90	FSAR-H 567 - 2018	Recomenda-se a manutenção de uma vazão mínima da ordem de 90 m ³ /s, conforme consta no PBA, correspondendo a 80% da menor vazão média mensal. Esta vazão poderá ser superior conforme a observação das condições locais para fins de proteção da ictiofauna. Na impossibilidade de se ter geração mínima, em pelo menos uma unidade geradora, o vertedouro deve ser aberto imediatamente para atender esta restrição.

UHE	Valor (m³/s)	Fonte	Observações
Canoas I	137	FSAR-H 251 - 2018	Alteração da Vazão Defluente Mínima de 98 m³/s (temporária - mínima histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 137 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1905-CN1 e Carta CT/090/2019.
Canoas II	130	FSAR-H 249 - 2018	Alteração da vazão defluente mínima de 96 m³/s (temporária - mínima do histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 130 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1904-CN2 e Carta CT/089/2019.
Capivara (Escola de Engenharia Mackenzie)	276	FSAR-H 253 - 2018	Alteração da vazão defluente mínima de 192 m³/s (temporária - mínima do histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 276 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1906-CPV e Carta CT/091/2019.
Chavantes	85	FSAR-H 241 - 2018	Alteração da Vazão Defluente Mínima de 73 m³/s (temporária - mínima histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 85 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1902-CHV e Carta CT/087/2019.
Colíder	192	Resolução ANA nº 1629, de 10 de novembro de 2014 FSAR-H 47 - 2018	A vazão mínima remanescente a jusante da barragem de Colíder foi definida pela Resolução ANA nº 84 de 2012 em seu Artigo 6º § 1º e revisada pela Resolução ANA nº 1629, de 10 de novembro de 2014. A revisão da vazão mínima pela ANA foi fundamentada no Relatório – Parecer Técnico – DENC-COL-RT-005/2013.
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	800	Resolução ANA nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017 (faixa de operação de atenção)	Devido à restrição de Xingó que é fio d'água.
Corumbá I	120	FSAR-H 286 - 2018	Vazão mínima de 120 m³/s associada a uma geração mínima de 80 MW.
Curuá-Una	17	Outorga de Uso dos Recursos Hídricos nº 1061/2013, de 12/06/2013, da SEMA/PA Despacho nº 2.841, de 24 de julho de 2014	A vazão a ser turbinada a jusante foi determinada considerando os usos de abastecimento das comunidades a jusante, BEDA e a vazão correspondente a 30% da Q95 do rio Curuá-Una (conforme o disposto no art. 14 da Resolução nº 10/2010 do CERH). A vazão total que a UHE Curuá-Una deverá turbinar para a jusante é de 17,43 m³/s. A água transferida para jusante deve ter qualidade adequada aos usos múltiplos.
Dona Francisca	15	FSAR-H 114 - 2018	Vazão mínima de 14,8 m³/s constante na Licença de Operação – LO. Essa vazão é descarregada pelo descarregador de fundo, ou pelo conduto forçado ou ainda através do vertedouro de soleira livre.
Emborcação	100	FSAR-H 165 - 2018	Para fins de proteção à ictiofauna, aliada às restrições operativas do vertedor.
Estreito	744	FSAR-H 471 - 2018	Vazão defluente mínima que deverá ser aplicada para a UHE Estreito é 744 m³/s. Conforme Ofício 02029.001174-2016-72 IBAMA, de 23/09/2016.
Estreito (Luiz Carlos Barreto de Carvalho)	153	FSAR-H 446 - 2018	Correspondente a 70% da Q7,10. Para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes, e assim causar danos a ictiofauna.
Ferreira Gomes	52	FSAR-H 491 - 2018	Nos estudos de frequências de vazões mínimas de estiagem elaborados nos Estudos de Viabilidade foi realizada análise estatística de vazões médias diárias de diferentes durações, sendo então definida a mínima média diária de 7 dias de duração e tempo de recorrência de 10 anos $Q(7,10) = 52,1$ m³/s, como vazão ecológica mínima que deverá ser garantida a jusante do AHE Ferreira Gomes.
Fontes Nova	6	FSAR-H 344 - 2018	Vazão defluente mínima de 5,5 m³/s para abastecimento d'água (Calha da CEDAE).
Foz do Chapecó	200	FSAR-H 988 - 2020	Na operação do reservatório da UHE Foz do Chapecó, à jusante da casa de força, deve ser observado o atendimento a restrição de vazão remanescente de 200 m³/s, para atendimento às demandas ambientais (ordem sanitária e proteção da ictiofauna), navegabilidade na cidade de Itapiranga e uso consuntivo da água quando nenhuma unidade geradora estiver operando como gerador. Para isso, a UHE Foz do Chapecó deve manter um monitoramento constante da vazão proveniente do rio Chapecó, de modo a atender a seguinte inequação: $VD_{UHFC} + VD_{Rio\ Chapecó} \geq 200$ m³/s Onde: VD_{UHFC} = Vazão Defluente Total Mínima da UHE Foz do Chapecó; $VD_{Rio\ Chapecó}$ = Vazão Defluente do rio Chapecó no rio Uruguai.
Funil (MG)	70	FSAR-H 794 - 2019	Para funcionamento do sistema de captação das cidades de Lavras e Perdões é necessários manutenção de uma defluência mínima de 70m³/s.
Funil (RJ)	70	FSAR-H 282 - 2018	Aplicação da Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382, de 07 de Dezembro de 2015
Furnas	131	FSAR-H 443 - 2018	Correspondente a 70% da Q7,10. Para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes, e assim causar danos a ictiofauna.
Garibaldi	81	FSAR-H 564 - 2018	Para evitar danos a ictiofauna.

UHE	Valor (m³/s)	Fonte	Observações
Governador José Richa (Salto Caxias)	200	FSAR-H 403 - 2018	Evitar à formação de lagoas rasas a jusante, que poderiam gerar o aprisionamento de peixes e o aparecimento de trechos descobertos do leito do rio, os quais são rapidamente inundados por qualquer aumento das vazões proporcionado pela operação da usina, podendo surpreender os ribeirinhos que se aventuram nestas áreas. Além disso, neste trecho o rio Iguazu, a partir da foz do rio Gonçalves Dias, tem o Parque Nacional à sua margem direita, e, a partir da foz do rio Santo Antônio inicia-se seu trecho internacional, com o Parque Nacional Argentino à margem esquerda. Nestes parques, vazões extremamente baixas como as resultantes de defluir-se apenas a vazão sanitária 76 m³/s na usina (estiagem de 7 dias de duração e 100 anos de tempo de recorrência), podem acarretar outros efeitos ambientais de difícil previsão a priori.
Guilman Amorim	19	FSAR-H 151 - 2018	Vazão sanitária
Henry Borden	6	FSAR-H 275 - 2018	Devido à manutenção de um número mínimo de máquinas sincronizadas no sistema para atendimento da ponta e emergências, e garantia de captação de água para abastecimento pela Sabesp (Baixada Santista).
Igarapava	172	FSAR-H 502 - 2018	A mínima vazão defluente é de 172 m³/s correspondente a 70% da Q7,10 (vazão mínima de 7 dias de duração com 10 anos de tempo de retorno), podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna.
Ilha Solteira	1450	FSAR-H 797 – 2019	Definição da vazão defluente mínima da UHE Ilha Solteira, calculada através da Q7,10 com base no histórico de vazões naturais fornecidas pelo ONS no período de 1931 a 2017, com objetivo de minimizar eventuais impactos ambientais à jusante, conforme NT-OO-009-2019 (Cálculo da vazão Q7,10 da UHE Ilha Solteira)
Irapé	48	Recálculo - Lote 1 de 2012	Vazão mínima turbinável.
Itá	150	FSAR-H 950 - 2020	Para fins de proteção da ictiofauna.
Itapebi	38	FSAR-H 333 - 2018	Vazão sanitária mínima
Itiquira II	40	FSAR-H 334 - 2018	A vazão defluente não poderá ser inferior a 40 m³/s, para não prejudicar a ictiofauna a jusante da UHE Itiquira 2.
Itumbiara	70	FSAR-H 442 - 2018	Para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes, e assim causar danos a ictiofauna.
Itutinga	34	FSAR-H 191 - 2018	Vazão defluente mínima
Jaguara	168	FSAR-H 373 - 2018	A mínima vazão defluente é de 168 m³/s correspondente a 70% da Q7,10 (vazão mínima de 7 dias de duração com 10 anos de tempo de retorno), podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna.
Jaguari	4	FSAR-H 391 - 2018	Aplicação da Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382, de 07 de Dezembro de 2015
Jirau	3240	Resolução ANA nº 269/2009 (outorga)	Restrição constante na Resolução ANA nº 269, de 27 de Abril de 2009 (outorga).
Jordão	10	FSAR-H 236 - 2018	Corresponde à afluência a ser mantida para atender aos requisitos ambientais e ao turbinamento de PCH localizada imediatamente a jusante.
Jupiaí (Engº Souza Dias)	4000	FSAR-H 212 - 2018	Para evitar a formação de lagoas à jusante que podem aprisionar peixes e assim causar danos a ictiofauna.
Jurumirim (Armando Avellanal Laydner)	147	FSAR-H 405 - 2018	No Contrato de Concessão da Duke Energy International – Geração Paranapanema (Contrato de Concessão nº 76/1999 – ANEEL - PARANAPANEMA), consta obrigação de manutenção de vazão defluente mínima de 147 m³/s, para atendimento da geração de energia elétrica na usina de Paranapanema, da Santa Cruz Geração de Energia.
Lajes	6	FSAR-H 344 - 2018	Vazão defluente mínima de 5,5 m³/s para abastecimento d'água (Calha da CEDAE).
Limoeiro (Armando Salles de Oliveira)	19	FSAR-H 72 - 2018	Para atendimento de usuários a jusante, conforme Contrato de Concessão nº 92/99 – ANEEL – TIETÉ.
Luís Eduardo Magalhães (Lajeado)	255	FSAR-H 323 - 2018	Segundo o projeto básico, este é o mínimo para atendimento às restrições ambientais a jusante do reservatório.
Luiz Gonzaga (Itaparica)	800	Resolução ANA nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017	Devido à restrição de Xingó, que é fio d'água.
Manso	95	FSAR-H 319 - 2018	Vazão defluente mínima
Marechal Mascarenhas de Moraes (Antiga Peixoto)	149	FSAR-H 445 - 2018	Correspondente a 70% da Q7,10. Para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes, e assim causar danos a ictiofauna.
Mascarenhas	210	Resolução ANA nº 770/2011 (outorga)	Restrição constante na Resolução ANA nº 770, de 24 de outubro de 2011 (outorga) - restrição para captação de água/ saneamento.
Mauá	60	FSAR-H 400 - 2018	Vazão defluente mínima de 78,8 m³/s, sendo 18,8 m³/s referente à vazão remanescente.
Paraibuna	10	FSAR-H 390 - 2018	Aplicação da Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382, de 07 de Dezembro de 2015
Passo São João	50	FSAR-H 543 - 2018	Vazão defluente mínima de 50 m³/s com o objetivo de evitar danos ao meio ambiente estabelecida pelo órgão ambiental FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul).

UHE	Valor (m³/s)	Fonte	Observações
Peixe Angical	360	FSAR-H 440 - 2018	Com o objetivo de evitar o aprisionamento e a consequente mortandade de peixes em lagoas marginais que se formam a jusante com vazões inferiores a 360 m³/s – essa vazão equivale a uma unidade gerando 94 MW.
Pereira Passos	120	FSAR-H 346 - 2018	Para suprimento dos usuários da água do Rio Guandu, em especial do abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, estabelecida na Resolução ANA nº 211/2003.
Picada	7	FSAR-H 777 – 2019	Vazão de Restituição: garantir a vazão mínima de 6,90 m³/s à jusante da Casa de Força, conforme o Plano de Controle Ambiental da UHE Picada
Ponte de Pedra	45	FSAR-H 562 - 2018	A vazão mínima necessária para evitar danos ao meio ambiente e garantir o uso múltiplo é de 45 m³/s. Esta vazão atende às restrições ecológicas a jusante da UHE. Após a entrada em operação da UHE estes valores foram praticados e não causaram problemas.
Porto Colômbia	189	FSAR-H 447 - 2018	Correspondente a 70% da Q7,10. Para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes, e assim causar danos a ictiofauna.
Porto Estrela	10	FSAR-H 232 - 2018	Descarga sanitária mínima
Porto Primavera (Engº Sérgio Motta)	4600	FSAR-H 533 - 2018	Vazão defluente mínima de 4.600 m³/s para evitar a formação de lagoas marginais a jusante que podem aprisionar peixes e assim causar danos a ictiofauna.
Promissão (Mário Lopes Leão)	160	FSAR-H 99 - 2018	Por razões ecológicas, de modo a evitar mortandade de peixes.
Quebra Queixo	1	FSAR-H 107 - 2018	Para atendimento às demandas ambientais.
Retiro Baixo	28	FSAR-H 348 - 2018	A outorga de direito de uso de águas públicas estaduais pelo emitida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas estabelece, na Portaria nº 00508, de 4 de março de 2009, que seja garantida a manutenção da vazão residual mínima de 27,67 m³/s a jusante do barramento durante o enchimento do reservatório. Define também que seja garantida a manutenção da vazão ecológica de 27,67 m³/s em períodos em que a vazão mínima do curso d'água for inferior ou igual à vazão mínima turbinada.
Risoleta Neves (Antiga Candonga)	58	FSAR-H 228 - 2018	Referente à vazão mínima sanitária. Esta é uma vazão mínima média diária do histórico disponível, com uma recorrência da ordem de 50 anos.
Rosana	326	FSAR-H 259 - 2018	Alteração da vazão defluente mínima de 227 m³/s (mínima do histórico da série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 326 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1908 e Carta CT/096/2019.
Salto	29	FSAR-H 1214 - 2020 e Outorga (Portaria 33/2007)	Conforme a Portaria nº 033/2007-GAB ficou definido a vazão sanitária no Rio Verde a jusante do reservatório da UHE Salto do Rio Verdinho é obrigatoriamente 29,13 m³/s (30% da Q95), em atendimento às exigências dos Órgãos Ambientais.
Salto Grande	18	FSAR-H 160 – 2018	A mínima vazão defluente (turbinada e/ou vertida no Rio Guanhões somada à vertida do Rio Santo Antônio) deve ser de 18 m³/s, podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna.
Salto Grande (Lucas Nogueira Garcez)	127	FSAR-H 247 - 2018	Alteração da vazão defluente mínima de 96 m³/s (temporária - mínima do histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 127 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1903-SAG e Carta CT/088/2019.
Salto Osório	200	FSAR-H 747 - 2019	Para proteção da ictiofauna.
Santa Branca (SP)	30	FSAR-H 465 - 2018	Aplicação da Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382, de 07 de Dezembro de 2015
Santa Clara (MG)	15	FSAR-H 388 - 2018	Para atender a produção da indústria Bahia Sul Celulose é de 15 m³/s.
Santo Antônio	3293	Resolução ANA nº 465/2008 (outorga)	Restrição constante na Resolução ANA nº 465, de 11 de agosto de 2008 (outorga).
São José	44	FSAR-H 324 - 2018	Recomenda-se manter vazão mínima a jusante de 43,8 m³/s para atendimento às demandas ambientais. Conforme estabelecido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul - FEPAM.
São Salvador	90	FSAR-H 568 - 2018	Recomenda-se a manutenção de uma vazão mínima da ordem de 90 m³/s, conforme consta no PBA, correspondendo a 80% da menor vazão média mensal. Esta vazão poderá ser superior conforme a observação das condições locais para fins de proteção da ictiofauna. Na impossibilidade de se ter geração mínima, em pelo menos uma unidade geradora, o vertedouro deve ser aberto imediatamente para atender esta restrição.
São Simão	450	FSAR-H 175 - 2018	Para fins de proteção à ictiofauna. A vazão defluente mínima de 450 m³/s corresponde à vazão mínima média mensal do histórico.
Sinop	272	FSAR-H 586 - 2018	Vazão defluente mínima em atendimento a Licença Ambiental.
Sobradinho	800	Resolução ANA nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017	Faixa de operação de atenção

UHE	Valor (m³/s)	Fonte	Observações
Taquaruçu (Escola Politécnica)	290	FSAR-H 256 - 2018	Alteração da vazão defluente mínima de 200 m³/s (temporária - mínima do histórico série de 1931/2001, revisada em nov/2003 por ANA/ANEEL/ONS) para 290 m³/s (Q7,10) para atendimento de restrições ambientais, conforme relatório RPNE-PLO-ES-1907-TAQ e Carta CT/092/2019.
Teles Pires	390	FSAR-H 2053 – 2021	Vazão defluente mínima
Três Marias	150	Resolução ANA nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017	Faixa de operação de atenção
Tucuruí I e II	2000	FSAR-H 261 - 2018	Para garantir que as unidades operem dentro das condições de projeto é necessário um nível d'água mínimo de 3,96 m no canal de fuga, resultando para a UHE Tucuruí numa restrição de ordem operativa de vazão mínima defluente na usina de 2000 m³/s. Esta defluência constitui também uma restrição de navegação.
Volta Grande	178	FSAR-H 374 - 2018	A mínima vazão defluente é de 178 m³/s correspondente a 70% da Q7,10 (vazão mínima de 7 dias de duração com 10 anos de tempo de retorno), podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna.
Xingó	800	Resolução ANA nº 2.081, de 04 de dezembro de 2017	Faixa de operação de atenção

Tabela 37 – Restrições operativas: canal de fuga (CFUGA)

UHE	Fonte	Observações
Tucuruí I e II	EPE	Obtida por simulação no modelo SUISHI.
Jirau	EPE	Obtida por simulação no modelo SUISHI.
Santo Antônio	EPE	Obtida por simulação no modelo SUISHI.

Tabela 38 – Restrições operativas: volume máximo com data (VMAXT)

UHE	Mês	Valor (%)	Fonte	Observações
Sinop	6	71,717	Resolução ANA nº 772 de 24 de outubro de 2011 (DRDH)	Restrição: nível máximo (montante) Valor: 302 - nível d'água máximo normal de montante (período de dezembro a maio) 300 - nível d'água máximo normal de montante (período de julho a outubro) cota máxima de montante de 300 m equivale a 71,717 % VU (VMAXT no modif) e a de 302, a 100% VU.
	11	100,000		

Tabela 39 – Restrições operativas: volume mínimo com data (VMINT)

UHE	Valor (%)	Fonte	Observações
Barra Bonita	48,29	FSAR-H 75 - 2018	O nível mínimo para manter a navegabilidade no rio Tietê é de 446,50 m.
Funil (RJ)	30,00	Resolução Conjunta nº 1.382/2015 FSAR-H 441 - 2018	Considerando o 3º estágio de deplecionamento.
Ilha Solteira	45,89	Outorga nº 1297, de 1º de julho de 2019 FSAR-H 1370 - 2020	O nível mínimo montante de 325,40 m visa permitir a navegabilidade no rio Tietê entre as UHEs Nova Avanhandava e Três Irmãos.
Jaguari	20,00	Resolução Conjunta nº 1.382/2015 FSAR-H 504 - 2018	Considerando o 3º estágio de deplecionamento.
Lajes	17,89	FSAR-H 1022 - 2020	De modo a assegurar a alimentação da adutora da CEDAE na cota correspondente a 17,89% V.U.
Marechal Mascarenhas de Moraes (Antiga Peixoto)	13,23	FSAR-H 444 - 2018	Foram implementadas adequações nas captações de água do reservatório, efetuados serviços de terraplenagem para adequações dos portos de travessia de balsa para Delfinópolis e realocados os emissários de esgoto, visando permitir o deplecionamento do reservatório até a elevação 655,24m (12,84% do volume útil). Ainda assim a restrição se mantém na cota 655,30 metros (13,23% V.U.).
Paraibuna	5,00	Resolução Conjunta nº 1.382/2015 FSAR-H 503 - 2018	Considerando o 3º estágio de deplecionamento.
Promissão (Mário Lopes Leão)	28,95	FSAR-H 96 - 2018	O nível mínimo para manter a navegabilidade no rio Tietê é de 381,00m.
Santa Branca (SP)	10,00	Resolução Conjunta nº 1.382/2015 FSAR-H 335 - 2018	Considerando o 3º estágio de deplecionamento.
Três Irmãos	45,57	FSAR-H 210 - 2018	O nível mínimo montante de 325,40 m visa permitir a navegabilidade no rio Tietê entre as UHEs Nova Avanhandava e Três Irmãos.

Tabela 40 – Restrições operativas: vazão mínima com data (VAZMINT)

UHE	Mês	Valor (m³/s)	Fonte	Observações
Balbina	2	300	FSAR-H 65 – 2018	Para evitar danos as turbinas e permitir a vazão mínima sanitária/ambiental. Deve-se também garantir a possibilidade de uma geração mais baixa em período de estiagem.
	10	390	FSAR-H 1460 – 2020	Trata-se de uma restrição de vazão defluente mínima sazonal, tendo em vista o período de estiagem na Região Amazônica, período em que o Rio Amazonas está baixo, e a geração mínima atual de Balbina tem resultado em níveis de jusante que têm interferido na navegabilidade no rio Uatumã (nos trechos navegáveis), tais níveis de jusante tem implicando também nos demais usos nas comunidades a jusante, além do aumento da cavitação na turbina.
Batalha (Antiga Paulista)	5	23	Resolução ANA nº 489, de 19 de agosto de 2008 (outorga) FSAR-H 493-2018	Vazão mínima na fase de operação: 30,1 m³/s, no período de piracema, e 23,0 m³/s, fora do período de piracema, compatibilizando-se solidariamente com a operação dos demais reservatórios existentes.
	11	30		
Machadinho	5	120	FSAR-H 358 - 2018	Com a finalidade de proteção da ictiofauna, recomenda-se a manutenção de uma vazão mínima da ordem de 120 m³/s.
	10	300	FSAR-H 2453 - 2021	Em virtude do período de piracema 2021/2022, conforme Instrução Normativa IBAMA 193/2008 do IBAMA, tem-se verificado risco de danos à ictiofauna no canal de fuga da UHE Machadinho em situações de geração nula e vazão turbinada zero. Visando mitigar esse risco, recomenda-se que durante o período de piracema seja mantida vazão defluente mínima de 300 m³/s (equivalente à geração de 260 MW).
Marimbondo	3	312	FSAR-H 449 - 2018	A vazão defluente mínima é de 312 m³/s correspondente a 70% da Q7,10, para evitar a interrupção do fluxo e a formação de lagoas a jusante que possam aprisionar peixes e assim causar danos a ictiofauna.
	11	330	FSAR-H 448 - 2018	Com o objetivo de evitar agressões à ictiofauna durante o período de piracema, conforme estabelecido pela Portaria IBAMA 060 de 17/10/2003; e considerando a experiência dos últimos anos na operação da Usina de Marimbondo e os testes levados a efeito nos meses de dezembro de 2012 e janeiro de 2013, adotou-se para o período de 01 de novembro até 28 de fevereiro, uma vazão turbinada mínima de 330 m³/s, corresponde a seis máquinas operando em vazio e duas máquinas paradas.
Miranda	5	53	EPE	Vazão mínima do histórico
	11	135	FSAR-H 769 - 2019	Durante o período de piracema (de 01 de novembro à 28 de fevereiro), a vazão defluente da UHE Miranda não poderá ser inferior a 135 m³/s (80 MW/Cp médio) para evitar danos à ictiofauna.
Nova Ponte	5	26,8	FSAR-H 2355 - 2021	Definição do período de piracema
	11	110	FSAR-H 522 - 2018	Para evitar danos à ictiofauna, a defluência mínima da usina deverá ser de 110 m³/s.
Queimado	5	17	Resolução ANA Nº147, de 2 de março de 2015 FSAR-H 381 - 2018	Conforme estabelecido na Resolução ANA Nº147, de 2 de março de 2015, a descarga mínima a jusante do aproveitamento do Reservatório de Queimado deve respeitar os seguintes limites: • 8,8 m³/s no período úmido, entre os meses de novembro a abril; • 17 m³/s no período de estiagem, entre os meses de maio a outubro;
	11	8,8		
Serra da Mesa	6	300	Resolução ANA nº 070/2021 FSAR-H 2414 - 2021	Vazões mínimas de 100 m³/s no período úmido e 300 m³/s no período seco.
	12	100		

Tabela 41 – Restrições operativas: Nível de montante (CMONT)

UHE	Fonte	Observações
Jirau	EPE	Obtida por simulação no modelo SUISHI.

Tabela 42 – Restrições operativas: Volume mínimo (VOLMIN)

UHE	Fonte	Observações
Ilha Solteira	Outorga nº 1297, de 1º de julho de 2019 FSAR-H 1370 - 2020	O nível mínimo montante de 325,40 m visa permitir a navegabilidade no rio Tietê entre as UHEs Nova Avanhandava e Três Irmãos.

Anexo VIII – Usos Consuntivos

No ofício 100/2021/SPR/ANA, foi confirmado com a ANA que a Base Nacional de Usos Consuntivos é a fonte de dados mais indicada para estudos de planejamento, já que busca retratar o uso efetivo, com metodologia, base de dados e temporalidade comum para todo território brasileiro. Portanto, em relação à última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017, nesta revisão não foi feita a compatibilização entre as bases de usos consuntivos e outorgas, dado que a Base Nacional de Usos Consuntivos é a informação mais atualizada. Além disso, as outorgas apresentam valores considerando a melhor informação disponível na época de sua análise e, por este motivo, podem estar desatualizadas e incompatíveis com o restante da bacia.

Para o cálculo dos usos consuntivos incrementais, foram consideradas as projeções de usos consuntivos para o ano de 2023 da Base Nacional de Usos Consuntivos da ANA³⁵ publicados em maio de 2022 no SNIRH. 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. Na Tabela 43 são apresentados os usos consuntivos acumulados finais utilizados nesta revisão:

Tabela 43 – Usos Consuntivos Acumulados para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais Acumulados Finais (2023)												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
14 de Julho	2,68	2,55	2,53	2,24	2,16	2,16	2,17	2,17	2,17	2,20	3,55	3,24	2,48
Água Vermelha	28,47	29,70	30,89	61,03	61,94	68,60	77,85	86,29	74,07	51,66	37,48	29,02	53,08
Aimorés	8,22	12,74	9,43	12,66	13,56	13,79	14,70	15,40	13,83	10,88	6,85	6,61	11,56
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	1,08	1,05	0,94	0,75	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,76	0,89	1,01	0,85
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	2,29	3,39	3,28	13,92	20,53	26,39	28,88	29,03	21,42	10,45	2,80	2,31	13,73
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	2,36	3,46	3,35	14,36	21,12	27,07	29,67	30,04	22,34	10,91	2,88	2,39	14,16
Baguari	5,53	7,49	6,13	8,30	9,00	9,15	9,62	9,95	8,86	7,26	5,36	5,31	7,66
Baixo Iguaçu	5,82	5,42	5,42	5,44	5,28	5,27	5,28	5,37	5,31	5,32	5,98	6,46	5,53
Balbina	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,03	0,04
Bariri (A.S. Lima)	24,68	24,83	25,10	28,40	27,55	27,08	28,93	30,63	29,04	27,07	27,06	25,22	27,13
Barra Bonita	22,62	22,76	22,96	26,04	25,29	24,83	26,52	28,09	26,58	24,77	24,74	23,13	24,86
Barra dos Coqueiros	1,29	1,45	1,36	1,65	2,15	2,28	2,00	1,94	2,06	1,99	1,65	1,34	1,76
Barra Grande	0,33	0,31	0,33	0,30	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,36	0,38	0,30
Batalha (Paulista)	0,67	4,22	0,90	7,08	20,85	27,69	27,26	21,43	12,82	5,81	0,32	0,10	10,76
Belo Monte	4,53	4,53	4,54	5,91	12,15	13,73	12,57	11,64	8,39	5,42	4,66	4,61	7,72
Billings	15,54	15,55	15,56	15,66	15,66	15,61	15,64	15,68	15,65	15,63	15,64	15,64	15,62
Boa Esperança	0,70	0,72	0,69	1,49	4,11	4,95	5,20	4,94	3,96	2,52	1,57	1,40	2,69

³⁵ Catálogo de Metadados da ANA (snirh.gov.br)

Link: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/c239a66f-6b41-4b7e-9790-86dbf817cd41>

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais Acumulados Finais (2023)												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Cachoeira Caldeirão	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cachoeira Dourada	9,41	16,86	11,97	57,39	101,22	123,89	130,85	131,82	99,63	47,96	10,28	8,97	62,52
Caconde	0,27	0,27	0,27	0,49	0,49	0,50	0,55	0,60	0,53	0,38	0,31	0,27	0,41
Caçu	0,90	1,06	0,96	1,25	1,74	1,86	1,56	1,49	1,61	1,56	1,23	0,92	1,34
Camargos	0,20	0,22	0,21	0,39	0,37	0,34	0,34	0,33	0,27	0,23	0,20	0,20	0,27
Campos Novos	0,89	0,77	0,89	0,81	0,63	0,62	0,63	0,63	0,67	0,63	1,14	1,21	0,79
Cana Brava	3,26	4,12	4,66	18,09	28,30	27,27	29,64	33,88	32,95	16,94	3,87	3,33	17,19
Canastra	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,29	0,28	0,27
Canoas I	8,25	7,51	9,56	16,24	8,40	7,45	13,20	17,67	11,73	12,15	30,72	17,54	13,37
Canoas II	7,95	7,17	9,15	15,81	8,17	7,25	12,94	17,34	11,39	11,76	30,02	17,03	13,00
Capivara	13,26	12,54	14,74	21,52	12,87	12,06	18,97	23,91	16,61	17,07	36,87	23,54	18,66
Castro Alves	1,22	1,17	1,17	1,10	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,09	1,63	1,45	1,18
Chavantes	6,33	5,53	7,18	11,59	5,34	4,66	8,94	12,19	6,99	8,33	25,75	14,73	9,80
Coaracy Nunes	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Colíder	0,98	0,83	0,89	7,19	23,58	20,85	10,70	7,17	5,04	2,73	1,59	0,88	6,87
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	141,24	173,83	132,83	242,07	357,85	354,30	341,05	337,78	311,97	249,10	123,08	101,80	238,91
Corumbá I	6,15	7,21	6,32	10,63	19,20	19,74	18,18	16,90	13,56	8,35	6,33	6,31	11,57
Corumbá III	4,13	4,56	4,17	5,84	8,94	8,15	7,43	7,48	6,87	5,04	4,27	4,28	5,93
Corumbá IV	3,96	4,36	4,00	5,57	8,44	7,47	6,76	6,94	6,53	4,85	4,10	4,11	5,59
Curuá-Una	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,22	0,23	0,25	0,27	0,26	0,23	0,19	0,21
Dardanelos	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Dona Francisca	9,84	9,82	6,53	0,70	0,54	0,54	0,54	0,59	0,54	0,74	3,51	7,02	3,41
Emborcação	1,66	6,42	2,63	26,45	51,09	64,39	68,19	68,30	51,41	23,84	1,48	1,11	30,58
Foz do Rio Claro	1,32	1,49	1,40	1,71	2,24	2,43	2,29	2,36	2,47	2,24	1,81	1,37	1,93
Ernestina	0,15	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
Espora	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Estreito	8,70	9,78	9,33	25,87	44,08	43,08	49,54	56,86	54,08	29,95	8,76	8,41	29,04
Estreito (L.C. Barreto)	4,36	5,15	5,17	14,48	13,63	13,55	14,33	16,65	13,86	9,30	4,97	4,42	9,99
Euclides da Cunha	0,48	0,48	0,48	0,95	0,98	1,06	1,27	1,38	1,08	0,68	0,54	0,48	0,82
Ferreira Gomes	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Fontes Nova	4,13	4,13	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,14
Foz do Chapecó	4,59	4,34	4,44	3,85	3,53	3,52	3,53	3,53	3,57	3,56	4,59	5,04	4,01
Fundão	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,18	0,21	0,23	0,19
Funil (MG)	0,76	0,82	0,80	2,17	2,34	2,30	2,49	2,58	1,85	1,11	0,78	0,77	1,56
Funil (RJ)	2,85	2,82	2,59	2,65	2,59	2,72	2,97	3,36	4,00	4,44	4,55	3,35	3,24
Furnas	3,66	4,43	4,39	12,69	11,85	11,70	12,49	14,61	11,89	7,97	4,12	3,72	8,63
Garibaldi	0,81	0,70	0,82	0,74	0,56	0,56	0,56	0,56	0,60	0,56	1,07	1,13	0,72
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	3,50	3,31	3,32	3,38	3,23	3,22	3,22	3,27	3,24	3,26	3,72	3,89	3,38
Salto Caxias (Gov José Richa)	5,25	4,91	4,91	4,94	4,78	4,77	4,77	4,85	4,80	4,82	5,42	5,84	5,00
Segredo	3,59	3,41	3,42	3,48	3,32	3,32	3,32	3,37	3,34	3,36	3,82	3,99	3,48

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais Acumulados Finais (2023)												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Gov Pedro V.P. de Souza	0,04	0,04	0,04	0,06	0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,12	0,05	0,05
Guaporé	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Guarapiranga	10,11	10,12	10,12	10,22	10,22	10,15	10,17	10,20	10,18	10,17	10,17	10,17	10,17
Guilman Amorim	1,37	1,59	1,50	1,97	2,10	2,02	1,96	2,05	1,99	1,75	1,41	1,41	1,76
Henry Borden	15,54	15,55	15,56	15,66	15,66	15,61	15,64	15,68	15,65	15,63	15,64	15,64	15,62
Ibitinga	27,52	27,69	28,39	34,23	32,64	32,31	35,43	38,63	36,57	32,79	32,24	28,36	32,23
Igarapava	4,72	5,53	5,73	16,08	15,34	15,68	16,62	19,18	16,12	10,54	5,60	4,78	11,33
Ilha dos Pombos	5,58	5,86	5,44	6,47	7,14	7,73	8,30	9,03	8,92	8,37	7,35	6,10	7,19
Ilha Solteira	52,72	62,65	59,54	147,93	203,32	237,84	257,50	271,17	219,68	131,76	68,94	53,55	147,22
Irapé	0,33	0,82	0,50	0,91	1,19	1,27	1,29	1,31	1,17	0,71	0,15	0,14	0,82
Itá	3,17	2,99	3,20	2,84	2,54	2,53	2,53	2,54	2,58	2,56	3,38	3,67	2,88
Itaipu	142,42	148,00	146,67	255,95	296,69	332,34	370,78	399,18	334,32	237,47	199,78	160,49	252,01
Itapebi	4,77	7,62	5,23	6,76	7,64	7,64	7,66	8,39	8,42	6,01	2,01	2,23	6,20
Itaúba	9,39	9,44	6,26	0,59	0,43	0,43	0,43	0,46	0,44	0,57	3,06	6,49	3,17
Itiquira I	0,10	0,10	0,10	0,15	0,25	0,26	0,25	0,26	0,16	0,12	0,10	0,10	0,16
Itiquira II	0,10	0,10	0,10	0,15	0,25	0,26	0,25	0,26	0,16	0,12	0,10	0,10	0,16
Itumbiara	8,33	15,44	10,63	54,67	97,63	119,30	125,45	126,25	95,65	45,64	8,91	7,86	59,65
Itutinga	0,20	0,22	0,21	0,39	0,38	0,35	0,34	0,33	0,27	0,23	0,21	0,20	0,28
Jacuí	6,63	6,45	4,35	0,51	0,39	0,39	0,39	0,41	0,39	0,50	2,47	4,99	2,32
Jaguara	4,37	5,18	5,35	15,54	14,78	15,04	15,95	18,47	15,47	10,05	5,21	4,44	10,82
Jaguari	0,10	0,10	0,10	0,15	0,14	0,13	0,15	0,18	0,16	0,13	0,13	0,10	0,13
Jauru	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05
Jirau	4,06	4,07	4,08	4,70	11,09	15,86	17,42	17,56	13,29	6,87	4,17	4,15	8,94
Jordão	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,19	0,22	0,24	0,21
Jupia	87,75	98,43	97,02	197,78	250,73	286,25	312,26	331,47	274,49	178,78	114,73	90,84	193,38
Juruena	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
A.A. Laydner (Jurumirim)	5,06	4,37	5,86	9,77	4,21	3,74	7,80	10,66	5,61	6,89	23,06	12,75	8,31
Lajes	4,13	4,13	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,15	4,15	4,15	4,15	4,15	4,14
Armando Salles de Oliveira	0,48	0,49	0,49	1,07	1,10	1,21	1,47	1,61	1,24	0,73	0,56	0,49	0,91
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	7,23	8,30	7,85	23,73	39,28	37,22	43,03	48,61	47,24	26,47	7,01	6,86	25,24
Itaparica (Luiz Gonzaga)	139,77	171,90	131,03	240,11	355,90	352,61	339,48	335,71	309,08	245,81	120,74	100,33	236,87
Machadinho	1,52	1,38	1,52	1,33	1,10	1,10	1,10	1,10	1,14	1,12	1,75	1,89	1,34
Manso	0,17	0,17	0,17	0,41	0,87	0,70	0,34	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,32
Mascarenhas de Moraes	4,26	5,05	5,05	14,20	13,32	13,21	14,00	16,32	13,58	9,12	4,85	4,32	9,77
Marimondo	23,08	24,12	25,08	50,89	51,31	56,64	63,78	70,29	59,99	41,04	29,33	23,32	43,24
Mascarenhas	10,78	18,03	12,27	16,89	18,00	18,38	19,82	20,99	18,88	14,16	7,69	7,27	15,26
Mauá	1,30	1,28	1,23	1,24	1,20	1,21	1,21	1,24	1,22	1,22	1,37	1,46	1,27
Miranda	1,01	2,10	2,00	12,28	18,73	24,51	26,88	26,83	19,31	8,79	1,51	1,03	12,08
Monte Claro	2,04	1,91	1,90	1,62	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,59	2,90	2,59	1,86
Nilo Peçanha	2,91	2,88	2,65	2,72	2,66	2,79	3,04	3,43	4,08	4,50	4,61	3,41	3,31

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais Acumulados Finais (2023)												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Nova Avanhandava	30,72	31,04	32,69	43,17	40,49	40,74	46,27	51,89	48,48	41,42	39,61	31,99	39,88
Nova Ponte	0,96	1,83	1,64	9,17	14,44	19,28	20,65	19,74	13,47	5,86	1,10	0,97	9,09
Ourinhos	6,39	5,59	7,24	11,64	5,40	4,72	9,00	12,25	7,05	8,38	25,81	14,79	9,85
Paraibuna	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26	0,26	0,27	0,31	0,35	0,38	0,38	0,29	0,29
Passo Fundo	0,89	0,87	0,79	0,67	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,76	0,84	0,73
Passo Real	6,63	6,45	4,35	0,51	0,39	0,39	0,39	0,41	0,39	0,50	2,47	4,99	2,32
Passo São João	9,94	9,80	6,43	0,63	0,52	0,52	0,52	0,63	0,61	0,65	3,32	7,02	3,38
Pedra do Cavalo	12,62	12,99	12,40	13,10	15,70	14,26	14,83	16,20	17,81	16,25	10,95	11,00	14,01
Peixe Angical	5,71	6,78	6,33	21,52	34,91	33,20	39,72	44,99	43,99	24,45	5,46	5,32	22,70
Pereira Passos	12,54	12,52	12,28	12,36	12,30	12,43	12,68	13,08	13,73	14,15	14,26	13,06	12,95
Picada	0,06	0,07	0,07	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10	0,09	0,07	0,06	0,08
Pirajú	5,15	4,45	5,97	9,93	4,29	3,78	7,84	10,72	5,66	6,97	23,27	12,94	8,41
Ponte de Pedra	0,23	0,23	0,23	0,25	0,34	0,44	0,53	0,56	0,45	0,34	0,24	0,24	0,34
Porto Colômbia	9,89	10,76	11,15	24,05	24,34	26,83	28,66	30,44	25,41	18,09	12,59	10,00	19,35
Porto Estrela	0,72	1,07	0,86	1,15	1,46	1,52	1,56	1,62	1,40	1,05	0,71	0,71	1,15
Porto Primavera	97,19	108,53	108,06	212,19	263,27	299,08	326,85	347,57	289,02	191,43	127,68	101,66	206,04
Promissão	29,70	29,97	31,58	41,66	38,97	39,17	44,55	50,14	46,90	40,01	38,16	30,78	38,47
Quebra Queixo	0,17	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,16	0,19	0,15
Queimado	0,34	2,32	0,47	5,43	12,79	11,16	9,35	8,50	6,55	2,42	0,15	0,13	4,97
Retiro Baixo	9,98	11,05	10,64	12,37	12,78	12,79	12,51	12,34	11,72	10,96	10,06	9,96	11,43
Candonga (Risoleta Neves)	1,11	1,27	1,21	1,69	1,70	1,72	1,93	1,96	1,63	1,38	1,15	1,13	1,49
Rondon II	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09
Rosal	0,12	0,18	0,13	0,19	0,24	0,26	0,27	0,29	0,26	0,19	0,12	0,12	0,20
Rosana	18,67	18,04	20,41	27,28	18,15	17,45	25,10	30,27	22,21	22,58	42,98	29,24	24,36
Sá Carvalho	1,38	1,61	1,52	2,01	2,15	2,07	2,02	2,12	2,05	1,79	1,42	1,42	1,80
Salto	0,86	0,88	0,88	0,95	0,96	0,96	0,98	1,04	1,07	1,03	0,98	0,90	0,96
Salto do Rio Verdinho	0,89	0,91	0,91	0,98	1,00	1,03	1,13	1,25	1,30	1,17	1,10	0,93	1,05
Salto Grande	0,58	0,82	0,71	0,93	1,16	1,19	1,21	1,27	1,13	0,87	0,60	0,60	0,92
Salto Grande (L.N. Garcez)	7,83	7,06	9,04	15,70	8,10	7,18	12,85	17,23	11,29	11,65	29,86	16,88	12,89
Salto Osório	4,27	4,03	4,04	4,09	3,93	3,92	3,92	3,99	3,95	3,97	4,49	4,74	4,11
Salto Pilão	4,82	3,99	1,70	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	2,14	4,15	7,31	5,94	2,68
Salto Santiago	4,11	3,88	3,89	3,94	3,78	3,78	3,77	3,84	3,80	3,82	4,33	4,56	3,96
Samuel	0,84	0,84	0,84	0,84	0,98	1,24	1,34	1,32	1,08	0,89	0,85	0,86	0,99
Santa Branca (PR)	0,60	0,57	0,53	0,53	0,52	0,52	0,52	0,53	0,52	0,53	0,60	0,70	0,56
Santa Branca (SP)	0,29	0,29	0,27	0,30	0,30	0,29	0,31	0,35	0,40	0,42	0,42	0,33	0,33
Santa Clara (MG)	1,55	1,67	1,29	1,45	1,43	1,37	1,28	1,42	1,58	1,36	0,84	0,94	1,35
Santa Clara (PR)	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,20	0,22	0,19
Santo Antônio	5,06	5,07	5,08	5,71	12,48	17,93	19,75	19,82	14,99	8,00	5,20	5,18	10,35
Santo Antônio do Jari	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02
São José	9,83	9,74	6,38	0,59	0,48	0,48	0,48	0,58	0,56	0,61	3,20	6,85	3,31
São Manoel	3,07	2,92	2,99	9,30	25,98	23,50	13,35	9,75	7,35	4,88	3,71	3,01	9,15

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais Acumulados Finais (2023)												Média
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
São Roque	0,58	0,47	0,58	0,51	0,35	0,35	0,35	0,35	0,39	0,35	0,84	0,89	0,50
São Salvador	3,36	4,23	4,77	18,22	28,48	27,43	29,81	34,05	33,10	17,06	3,98	3,44	17,33
São Simão	18,13	26,20	21,40	75,87	129,46	155,68	163,88	167,04	129,56	67,43	20,95	17,87	82,79
Serra da Mesa	3,19	4,05	4,59	17,98	28,14	27,16	29,55	33,78	32,86	16,86	3,80	3,25	17,10
Serra do Facão	0,74	4,82	1,24	9,43	25,83	34,35	34,07	27,48	16,63	7,42	0,47	0,18	13,56
Simplício	5,47	5,53	5,26	5,75	5,94	6,28	6,74	7,25	7,52	7,47	7,24	5,99	6,37
Sinop	0,94	0,78	0,85	7,15	23,53	20,80	10,65	7,12	4,99	2,69	1,55	0,84	6,82
Sobradinho	86,98	121,02	87,38	183,15	284,25	293,71	284,77	271,57	229,32	157,73	48,93	42,74	174,30
Sobragi	0,46	0,49	0,48	0,58	0,57	0,57	0,59	0,61	0,58	0,54	0,47	0,47	0,53
Suíça	0,09	0,19	0,10	0,15	0,18	0,18	0,18	0,23	0,25	0,13	0,09	0,09	0,15
Taquaruçu	14,83	14,19	16,38	23,17	14,42	13,61	20,66	25,64	18,19	18,65	38,58	25,18	20,29
Teles Pires	3,06	2,91	2,98	9,29	25,97	23,48	13,34	9,74	7,34	4,87	3,70	3,00	9,14
Três Irmãos	33,22	33,74	35,58	47,56	45,05	45,85	51,73	56,90	52,30	44,90	43,67	35,25	43,81
Três Marias	14,88	17,61	16,84	21,16	23,01	23,92	23,68	23,41	21,09	18,38	15,00	14,37	19,45
Tucuruí I e II	65,81	47,09	33,45	68,13	105,55	106,41	111,17	114,91	103,18	87,14	75,47	68,39	82,22
Volta Grande	5,79	6,61	6,91	18,04	17,50	18,37	19,53	22,05	18,57	12,32	7,01	5,86	13,21
Xingó	141,61	174,20	133,14	242,38	358,15	354,58	341,32	338,09	312,32	249,53	123,45	102,14	239,24

Anexo IX – Vazões Remanescentes e Transposições

Para as vazões remanescentes foram utilizadas as informações constantes em DRDH, outorgas, licenças ambientais ou projetos das usinas hidrelétricas, além da consulta ao Sistema de Gestão da Atualização de Restrições Hidráulicas (FSAR-H) do ONS.

As tabelas abaixo apresentam os valores das vazões remanescentes das usinas que possuem esta restrição e suas respectivas fontes de informação. Os grupos de usinas foram divididos da seguinte forma:

1. Usinas com vazão remanescente constante ao longo do ano;
2. Usinas com vazão remanescente variável ao longo do ano;
3. Caso específico da UHE Belo Monte que considera a alternância de dois hidrogramas variáveis ao longo do ano; e
4. Transposições das bacias do São Francisco e do Paraíba do Sul.

Tabela 44 – Vazões remanescentes para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas

Usina Hidrelétrica	Vazão remanescente (m³/s)	Fonte da informação
14 de Julho	-28.22	Licença de Operação - LO 6464 / 2012-DL de 19/10/2012
Aimorés	-16	FSAR-H 162 - 2018
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	-7	FSAR-H 524 - 2018
Castro Alves	-17	Licença de Operação - LO 418 / 2012-DL de 19/01/2012
Dardanelos	-21	Outorga - Resolução ANA nº 344, de 30 de junho de 2008
Foz do Chapecó	-75	Ofício nº 54/2009 - CGNE/DILIC/IBAMA de 14/04/2009
Fundão	-6.92	FSAR-H 539 - 2018 - Despacho ANEEL 436/2005 (08/04/2005)
Garibaldi	-13	Outorga - Resolução ANA nº 1024, de 06 de agosto de 2013
Guaporé	-3	FSAR-H 322 - 2018
Guilman Amorim	-0.8	Relatório de Restrições Operativas (2018) - revisão 1
Jauru	-1	FSAR-H 398 - 2018
Jirau	-40	Outorga - Resolução ANA nº 269, de 27 de abril de 2009
Juruena	-46.5	DRDH - Portaria SEMA 290 de 02 de abril de 2019
Mauá	-18.8	FSAR-H 401 - 2018 - Ofício ANEEL - SGH 1223/2005 e Portaria 1049/2008 (Instituto de Águas do Paraná)
Monte Claro	-18.6	Licença de Operação - LO 939 / 2012-DL de 15/02/2012
Picada	-2	FSAR-H 585 - 2018 - Parecer técnico SUPRAM/ZM 3570/2009
Ponte de Pedra	-9.7	FSAR-H 563 - 2018
Queimado	-1	FSAR-H 141 - 2018
Rondon II	-8.5	FSAR-H 542 - 2018
Rosal	-2.1	FSAR-H 515 - 2018
Salto Grande	-3	FSAR-H 161 - 2018
Salto Pilão	-7.2	DRDH - Portaria SDS/SC nº 13, de 22 fevereiro de 2012

Usina Hidrelétrica	Vazão remanescente (m³/s)	Fonte da informação
Santa Clara (PR)	-6.47	FSAR-H 538 - 2018 - Despacho ANEEL 446 de 08/04/2005
Santo Antônio	-40	Outorga - Resolução ANA nº 465, de 11 de agosto de 2008
Santo Antônio do Jari	-45	DRDH - Resolução ANA nº 416, de 09 de agosto de 2010
São Roque	-13.7	FSAR-H 2864 - 2022
Sobragi	-2	FSAR-H 364 - 2018
Teles Pires	-10.5	Estudo de Viabilidade

Tabela 45 – Vazão remanescente da UHE Passo São João

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais (2023)												Fonte
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Passo São João	-20.90	-21.00	-18.00	-18.00	-18.00	-25.50	-33.80	-40.80	-61.30	-46.20	-36.60	-27.00	LO N.º 817 / 2012-DL

Tabela 46 – Trecho de vazão reduzida da UHE Belo Monte

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais (2023)												Fonte
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Belo Monte Hidrograma A	-1100	-1600	-2500	-4000	-1800	-1200	-1000	-900	-750	-700	-800	-900	Resolução ANA 48/2011
Belo Monte Hidrograma B	-1100	-1600	-4000	-8000	-4000	-2000	-1200	-900	-750	-700	-800	-900	Resolução ANA 48/2011

Tabela 47 – Transposições para uso na Revisão Ordinária de Garantias Físicas

Usina Hidrelétrica	Valores Médios Mensais (2023)												Fonte
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Jaguari	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	-5.13	Resolução ANA 1931/2017
Itaparica (Luiz Gonzaga)	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	Resolução ANA 411/2005

Anexo X – Séries de Vazões

O processo de reconstituição das séries de vazões naturais consiste na obtenção das vazões naturais a partir das vazões observadas com a incorporação dos usos consuntivos estimados. Esse processo é continuamente realizado pelo ONS, considerando uma determinada base de dados de usos consuntivos.

Na última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017, o ONS, em conjunto com a EPE, definiu uma metodologia de compatibilização entre o histórico de séries de vazões e a base de dados de usos consuntivos disponível à época. Tal compatibilização é uma simplificação do processo de reconstituição da série de vazões naturais mensais.

Para esta revisão ordinária de garantias físicas de energia, a metodologia de compatibilização das séries de vazões e dos usos consuntivos da Base Nacional de Usos Consuntivos de maio de 2022³⁶, foi aplicada para o período de 2002 a 2020 da seguinte forma:

$$Q_{i,m}^{ROAAAA} = Q_{i,m}^{PMOAAAA} - UC_{i,m}^{PMOAAAA} + UC_{i,m}^{AAAA}$$

Onde:

AAAA: Ano para o qual haverá compatibilização entre as séries de vazões e os usos consuntivos;

$Q_{i,m}^{ROAAAA}$: Vazão natural mensal da usina *i* para o mês *m* e ano AAAA para aplicação na revisão ordinária de garantia física de energia;

$Q_{i,m}^{PMOAAAA}$: Vazão natural mensal da usina *i* para o mês *m* e ano AAAA utilizada no PMO;

$UC_{i,m}^{PMOAAAA}$: Uso consuntivo acumulado da usina *i* para o mês *m* e ano AAAA utilizado no PMO;

$UC_{i,m}^{AAAA}$: Uso consuntivo acumulado da usina *i* para o mês *m* e ano AAAA constante na Base Nacional de Usos Consuntivos.

Para atualização das séries de vazões, utilizou-se como base o Relatório ONS RE ONS/0453/2021 – Novembro/2021 - “Atualização de séries históricas de vazões - Período 1931 a 2020”. As usinas para as quais foram utilizados dados diferentes dos adotados no PMO estão listadas na Tabela 48:

Tabela 48 – Usinas da configuração com valores de vazões distintos do PMO

UHE	Fonte da Informação
Baixo Iguaçu	Para o período de 1931 a 2001, adotou-se a série constante na DRDH (Resolução nº 362, de 24 de agosto de 2005) e na Outorga (Resolução nº 142, de 17 de fevereiro de 2014). De 2002 em diante, aplicou-se a metodologia definida no estudo de viabilidade desta usina, por correlação entre áreas de drenagem com a usina de Salto Caxias.

³⁶ 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.

UHE	Fonte da Informação
Belo Monte	A série natural está de acordo com o ONS e com a DRDH (Resolução nº 911, de 7 de julho de 2014). No entanto, há uma diferença na consideração dos hidrogramas. A EPE adota no Newave a série natural e abate os hidrogramas alternados no arquivo de desvios de água. Já o ONS, considera a série artificial calculada com o abatimento do hidrograma médio e, portanto, não necessita do cadastro do hidrograma no arquivo de desvios.
Juruena	Na EPE a série de 1931 a 2010 está seguindo a DRDH (PRT 290, 02/04/2019) e Outorga (PRT 865, 14/10/2019), e os dados de 2011 a 2019, de acordo com os dados de vazão enviados pelo empreendedor para o Leilão A-4 2021. A diferença de dados somente ocorre no período de 2011 a 2017.
Salto Pilão	Para o período de 1931 a 2001, foi utilizada a série do Projeto Básico Consolidado (Despacho ANEEL nº 395, de 30 de março de 2005) que a EPE recebeu, via Ofício nº 2187/2011-SGH/ANEEL, de 01 de julho de 2011, no âmbito da revisão extraordinária de garantia física. De janeiro de 2002 a maio de 2004, aplicou-se a relação entre área de drenagem com o posto Rio do Sul (metodologia do Projeto Básico Consolidado). O restante da série está de acordo com o ONS, visto que a EPE não tem dados suficientes para a extensão. Esta série foi ratificada pela ANEEL, por meio do Ofício nº 243/2012-SGH/ANEEL, de 30 de janeiro de 2012.
São Roque, Garibaldi, Itá, Barra Grande, Campos Novos, Machadinho	Conforme Nota Técnica ANA nº 8/2018/SPR, a curva de descarga da estação Passo Caru foi revista no período de 1951 e 1952 e, portanto, algumas usinas que dependiam deste posto tiveram suas séries atualizadas em relação ao estudo de reconstituição das séries de vazões da bacia do rio Uruguai.
Sinop	De 1931 a 2015, a EPE está utilizando as vazões recebidas na Revisão Extraordinária Lote1 de 2017 (CE-CES-DEC-0148/2016 - Resposta ao ofício 855/2016-SCG/ANEEL). Diferenças somente no período de 2013 a 2015.

Em relação à configuração de usinas hidrelétricas do PMO, a EPE considera adicionalmente as usinas Canastra e Suíça, portanto, as séries de vazões destas usinas não constam no *deck* do PMO. Estas usinas não pertencem à configuração do PMO pois a alteração de modalidade de despacho de tipo III (não despachada centralizadamente) para tipo II-A (despachada centralizadamente), apesar de estar em andamento, ainda não foi efetivada para ambas as usinas. Para a EPE, a usina Suíça foi incorporada à configuração após a revisão extraordinária, decorrente da aprovação do projeto básico de repotenciação, com garantia física publicada pela Portaria MME nº 144/2019. A usina Canastra foi incluída na configuração hidrelétrica a partir do cálculo de garantia física para fins de privatização, detalhado na Nota Técnica EPE-DEE-RE-051/2020-r2.

Anexo XI – Configuração Termelétrica de Referência

Nesta seção, é apresentada a configuração termelétrica de referência e, adicionalmente, uma avaliação da premissa adotada para os Custos Variáveis Unitários (CVU) na última revisão ordinária de garantias físicas, realizada em 2017.

Na Tabela 49 são apresentadas as usinas termelétricas da configuração de referência e informações sobre a localização, combustível, potência, indisponibilidades, inflexibilidades e CVUs. A atualização desses dados foi realizada conforme critérios e premissas estabelecidos na Portaria Normativa MME nº 43/GM/MME, de 27 de abril de 2022, tendo como referência o PMO de maio de 2022.

Tabela 49 – Configuração termelétrica de referência

UTE	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	F _{cmax} (%)	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	115,84	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	197,23	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
CUIABA 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

UTE	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
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
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	238,41	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
MARACANAUI	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
PECHEM II	NE	DIESEL	144,0	100	3	1	138,28	0	2382,49

UTE	Subsistema	Combustível	Potência Efetiva (MW)	Fcmax (%)	TEIF (%)	IP (%)	Disponibilidade máxima (Mwmed)	Inflexibilidade (Mwmed)	CVU (R\$/MWh)
PERNAMBUCO 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
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	9,30	3,40	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

Durante o processo de definição das premissas a serem consideradas na última revisão ordinária de garantias físicas de energia de UHEs, realizada em 2017, aventou-se a possibilidade de aplicação de revisão de garantia física de energia também para as usinas termelétricas da configuração de referência.

Dessa forma, dado que os CVUs têm um impacto significativo nas garantias físicas de energia individuais das usinas termelétricas, foi realizada uma avaliação da composição dos valores dos CVUs nos PMO que foram utilizados como referência e fonte de dados.

Como resultado dessa avaliação, foram observadas divergências nas referências consideradas (preços de combustíveis e taxa de câmbio) para os CVUs estruturais entre as usinas da configuração de referência.

Com isso, buscando-se uniformizar as referências dos CVUs para as usinas termelétricas da configuração, foi aplicada na revisão ordinária de garantias físicas de energia realizada em 2017 uma metodologia específica, com as seguintes premissas:

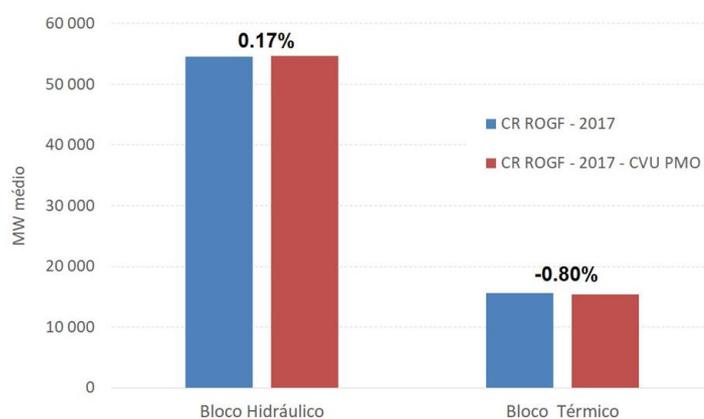
- Usinas dos leilões de 2005 e 2006: média dos CVUs dos PMOs de out/2015 a set/2016.
- Usinas dos leilões de 2007, 2008, 2011 a 2015: calculados de acordo com a Portaria MME nº 42, de 1º de março de 2007, sendo que para a parcela de Custo de Combustível, foi considerada a média dos preços dos combustíveis de set/2015 a ago/2016 (meses “M-1” de apuração do Pv). A taxa de câmbio adotada foi a média do período de set/2015 a ago/2016. Para as usinas a gás natural dos leilões de 2007 e 2008, foi adotada a indexação por Henry Hub.
- Para as usinas não vendedoras em leilão: média dos CVUs dos PMOs de out/2015 a set/2016.
- As usinas que possuíam o CVU modelado como 0,00 (zero) R\$/MWh tiveram esse valor mantido para a configuração de referência da revisão ordinária.
- Os custos variáveis de operação e manutenção, para as usinas vendedoras em leilões de energia, foram atualizados pelo IPCA até o mês de agosto/2016.
- Para as usinas vencedoras de leilões de energia acionadas a combustíveis não relacionados na Portaria MME nº 42/2007, tanto a parcela de Ccomb quanto a de O&M foram atualizadas pelo IPCA até o mês de agosto de 2016.

Como esta revisão ordinária de garantias físicas de energia é exclusiva para usinas hidrelétricas, foi realizada uma avaliação de impacto nos Blocos Hidráulico e Térmico, na configuração de referência de 2017, considerando os valores de CVU obtidos com a metodologia empregada em 2017 e com os valores de CVU do PMO de referência (maio de 2016).

Como observado na Figura 6, a consideração dos valores de CVU do PMO de referência não resulta em impacto significativo para o Bloco Hidráulico e, conseqüentemente, para as garantias físicas das usinas hidrelétricas, em relação à consideração da metodologia empregada em 2017 para determinação dos valores de CVU.

Para o Bloco Térmico, a variação também é pouco significativa, podendo haver diferenças mais relevantes para algumas usinas termelétricas. No entanto, não faz parte do escopo desta revisão ordinária de garantias físicas de energia a avaliação ou a revisão da garantia física de energia das usinas termelétricas.

Figura 6 – Impactos nos Blocos Hidráulico e Térmico com a consideração do CVU do PMO de referência



Cabe destacar que a utilização dos CVUs do PMO de referência contribui para a transparência e reprodutibilidade do processo, além de simplificar a etapa de obtenção de dados na construção dos casos de simulação para a revisão ordinária de garantias físicas de energia.

Adicionalmente, a utilização dos CVUs do PMO de referência faz parte das premissas, atualmente, consideradas nos processos de cálculo e revisão extraordinária de garantia física dos empreendimentos hidrelétricos e termelétricos despachados centralizadamente.

Dessa forma, por todo o exposto e considerando que a presente revisão ordinária de garantia física é aplicável, exclusivamente, às usinas hidrelétricas, propõe-se a utilização dos CVU do PMO de referência.

Anexo XII – TEIF e IP

Nesta seção, são apresentados os valores de TEIF e IP considerados na configuração de referência, em conformidade com o estabelecido no artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022 e na Portaria GM/MME nº 675/2022, de 11 de agosto de 2022.

A Portaria GM/MME nº 675/2022 estabeleceu que apenas as usinas revisáveis enquadradas no art. 5º, inciso I, da Portaria GM/MME nº 42/2022 estariam aptas a declarar valores de TEIF e IP para fins desta revisão ordinária. Houve apenas declaração para 14 usinas, do total de 87 usinas aptas, dentro do prazo definido na Portaria GM/MME nº 675/2022, conforme apresentado na Tabela 50.

Tabela 50 – Valores de TEIF e IP declarados

UHE	PMO maio de 2022			Anexo da Portaria 42/2022			Declaração			Declaração aceita?
	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	
Balbina	0,208	2,928	96,870%	1,844	3,641	94,582%	1,844	3,641	94,582%	Sim
Cana Brava	0,171	1,841	97,991%	1,591	3,707	94,761%	1,591	3,707	94,761%	Sim
Foz do Rio Claro	0,634	2,500	96,882%	1,844	3,641	94,582%	0,148	4,421	95,438%	Não
Itá	0,358	1,459	98,188%	2,681	3,478	93,934%	0,36	3,382	96,270%	Sim
Machadinho	0,190	1,827	97,986%	2,681	3,478	93,934%	2,681	3,478	93,934%	Sim
Manso	1,173	3,982	94,892%	1,844	3,641	94,582%	1,844	3,641	94,582%	Sim
Miranda	0,654	3,316	96,052%	1,591	3,707	94,761%	1,591	3,707	94,761%	Sim
Ponte de Pedra	0,118	2,330	97,555%	1,844	3,641	94,582%	1,844	3,641	94,582%	Sim
Salto Santiago	0,218	2,622	97,166%	2,681	3,478	93,934%	0,554	2,958	96,504%	Sim
Samuel	0,554	1,102	98,350%	1,844	3,641	94,582%	1,844	3,641	94,582%	Sim
São José	0,629	4,584	94,816%	1,684	3,796	94,584%	2,333	6,861	90,966%	Não
Serra da Mesa	0,888	1,338	97,786%	2,681	3,478	93,934%	2,681	3,478	93,934%	Sim
Simplicio	2,349	1,844	95,850%	1,591	3,707	94,761%	1,591	3,707	94,761%	Sim
São Domingos	2,900	9,527	87,849%	1,684	3,796	94,584%	2,900	10,24	87,157%	Não

Conforme estabelecido no parágrafo 1º do artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022, somente os agentes cujas usinas hidrelétricas estejam enquadradas no inciso I e que apresentem valores de Índices de Disponibilidade apurados superiores aos definidos no Anexo da portaria, poderão declarar valores de TEIF e IP limitados entre os apurados e os definidos no Anexo, desde que o índice de disponibilidade resultante também esteja limitado da mesma forma. Portanto, as usinas que não atenderam a estes critérios tiveram suas declarações desconsideradas.

Para as usinas Foz do Rio Claro e São José, foram declarados valores de TEIF e IP fora dos limites permitidos e, por este motivo, foram mantidos os valores constantes no PMO de maio de 2022. Já no caso de São Domingos, a declaração não foi aceita pois a usina não é passível de revisão e, portanto, foram consideradas as indisponibilidades do Anexo da Portaria nº GM/MME nº 42/2022.

Entre as usinas que tiveram a declaração aceita, apenas para as UHEs Itá e Salto Santiago foram declarados valores diferentes daqueles constantes na Portaria GM/MME nº 42/2022. Para as demais usinas, foram declarados os valores constantes no Anexo desta portaria.

Desta forma, os valores de TEIF e IP considerados na configuração de referência para cada usina hidrelétrica são apresentados na Tabela 51, com a respectiva fonte da informação.

Tabela 51 – Valores de TEIF e IP finais

UHE	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	Fonte
14 de Julho	0,182	3,044	96,780%	PMO maio de 2022
A.A. Laydner (Jurumirim)	0,147	0,954	98,900%	PMO maio de 2022
Água Vermelha	0,158	2,852	96,995%	PMO maio de 2022
Aimorés	0,124	2,252	97,627%	PMO maio de 2022
Armando Salles de Oliveira	0,219	3,860	95,929%	PMO maio de 2022
Baguari	0,617	4,122	95,286%	PMO maio de 2022
Baixo Iguaçú	1,591	3,707	94,761%	Anexo da Portaria 42/2022
Balbina	1,844	3,641	94,582%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Bariri (A.S. Lima)	0,316	6,334	93,370%	PMO maio de 2022
Barra Bonita	0,113	3,533	96,358%	PMO maio de 2022
Barra dos Coqueiros	2,754	2,700	94,620%	PMO maio de 2022
Barra Grande	0,308	1,721	97,976%	PMO maio de 2022
Batalha (Paulista)	5,154	4,722	90,367%	PMO maio de 2022
Belo Monte	2,107	2,399	95,545%	Anexo da Portaria 42/2022
Belo Monte Complementar	1,844	3,641	94,582%	Anexo da Portaria 42/2022
Boa Esperança	0,121	0,439	99,441%	PMO maio de 2022
Cachoeira Caldeirão	4,278	8,511	87,575%	PMO maio de 2022
Cachoeira Dourada	1,417	3,704	94,931%	PMO maio de 2022
Caconde	0,075	4,397	95,531%	PMO maio de 2022
Caçu	0,445	2,985	96,583%	PMO maio de 2022
Camargos	0,359	2,868	96,783%	PMO maio de 2022
Campos Novos	0,064	1,316	98,621%	PMO maio de 2022
Cana Brava	1,591	3,707	94,761%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Canastra	1,684	3,796	94,584%	Anexo da Portaria 42/2022
Candonga (Risoleta Neves)	0,321	1,630	98,054%	PMO maio de 2022
Canoas I	0,336	2,455	97,217%	PMO maio de 2022
Canoas II	0,059	2,546	97,397%	PMO maio de 2022
Capim Branco I (Amador Aguiar I)	0,520	2,024	97,467%	PMO maio de 2022
Capim Branco II (Amador Aguiar II)	2,475	2,022	95,553%	PMO maio de 2022
Capivara	0,163	1,533	98,306%	PMO maio de 2022
Castro Alves	0,043	2,274	97,684%	PMO maio de 2022
Chavantes	0,018	1,632	98,350%	PMO maio de 2022
Coaracy Nunes	0,976	1,586	97,453%	PMO maio de 2022
Colíder	1,591	3,707	94,761%	Anexo da Portaria 42/2022
Complexo Paulo Afonso-Moxotó	1,434	2,944	95,664%	PMO maio de 2022
Corumbá I	1,474	3,158	95,415%	PMO maio de 2022
Corumbá III	0,533	1,242	98,232%	PMO maio de 2022
Corumbá IV	0,987	2,382	96,655%	PMO maio de 2022
Curuá-Una	2,691	1,808	95,550%	UG existentes: PMO maio de 2022 UG ampliação: Anexo da Portaria 42/2022
Dardanelos	1,292	3,200	95,549%	PMO maio de 2022
Dona Francisca	0,503	2,964	96,548%	PMO maio de 2022

UHE	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	Fonte
Emborcação	0,865	1,668	97,481%	PMO maio de 2022
Espora	3,205	1,732	95,119%	PMO maio de 2022
Estreito	0,193	2,856	96,957%	PMO maio de 2022
Estreito (L.C. Barreto)	1,258	2,414	96,358%	PMO maio de 2022
Euclides da Cunha	0,063	2,964	96,975%	PMO maio de 2022
Ferreira Gomes	5,193	4,086	90,933%	PMO maio de 2022
Fontes Nova	4,513	6,909	88,890%	PMO maio de 2022
Foz do Chapecó	0,148	2,225	97,630%	PMO maio de 2022
Foz do Rio Claro	0,634	2,500	96,882%	PMO maio de 2022
Fundão	2,291	7,537	90,345%	PMO maio de 2022
Funil (MG)	0,329	3,736	95,947%	PMO maio de 2022
Funil (RJ)	1,323	3,361	95,360%	PMO maio de 2022
Furnas	1,329	2,067	96,631%	PMO maio de 2022
Garibaldi	0,442	1,524	98,041%	PMO maio de 2022
Gov Pedro V.P. de Souza	2,019	3,456	94,595%	PMO maio de 2022
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	0,581	5,099	94,350%	PMO maio de 2022
Guaporé	2,179	2,690	95,190%	PMO maio de 2022
Guilman Amorim	8,161	5,300	86,972%	PMO maio de 2022
Henry Borden	6,609	3,185	90,416%	PMO maio de 2022
Ibitinga	0,231	5,977	93,806%	PMO maio de 2022
Igarapava	0,565	1,981	97,465%	PMO maio de 2022
Ilha dos Pombos	0,836	5,918	93,295%	PMO maio de 2022
Ilha Solteira	0,952	4,010	95,076%	PMO maio de 2022
Irapé	0,971	2,697	96,358%	PMO maio de 2022
Itá	0,360	3,382	96,270%	Declarado
Itaipu	4,018	2,783	93,311%	PMO maio de 2022
Itaparica (Luiz Gonzaga)	0,443	1,744	97,821%	PMO maio de 2022
Itapebi	1,530	2,370	96,136%	PMO maio de 2022
Itaúba	0,775	3,782	95,472%	PMO maio de 2022
Itiquira I	2,139	4,058	93,890%	PMO maio de 2022
Itiquira II	3,960	4,012	92,187%	PMO maio de 2022
Itumbiara	4,728	4,043	91,420%	PMO maio de 2022
Itutinga	1,108	6,673	92,293%	PMO maio de 2022
Jacuí	2,036	3,267	94,764%	PMO maio de 2022
Jaguara	5,116	15,090	80,566%	PMO maio de 2022
Jaguari	3,441	2,670	93,981%	PMO maio de 2022
Jauru	0,858	2,051	97,109%	PMO maio de 2022
Jirau	0,418	0,294	99,289%	PMO maio de 2022
Jupia	3,190	5,923	91,076%	PMO maio de 2022
Juruena	1,684	3,796	94,584%	Anexo da Portaria 42/2022
Lajeado (Luís Eduardo Magalhães)	0,055	1,776	98,170%	PMO maio de 2022
Machadinho	2,681	3,478	93,934%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Manso	1,844	3,641	94,582%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Marimondo	1,146	2,673	96,212%	PMO maio de 2022
Mascarenhas	5,574	3,917	90,727%	PMO maio de 2022
Mascarenhas de Moraes	2,651	2,129	95,276%	PMO maio de 2022
Mauá	0,337	3,012	96,661%	PMO maio de 2022
Miranda	1,591	3,707	94,761%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Monjolinho (Alzir S. Antunes)	0,365	0,863	98,775%	PMO maio de 2022
Monte Claro	0,330	4,751	94,935%	PMO maio de 2022
Nilo Peçanha	3,134	3,269	93,699%	PMO maio de 2022
Nova Avanhandava	0,152	3,065	96,788%	PMO maio de 2022

UHE	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	Fonte
Nova Ponte	0,674	2,041	97,299%	PMO maio de 2022
Ourinhos	1,025	8,682	90,382%	PMO maio de 2022
Paraibuna	0,441	0,909	98,654%	PMO maio de 2022
Passo Fundo	2,950	4,403	92,777%	PMO maio de 2022
Passo Real	1,729	5,617	92,751%	PMO maio de 2022
Passo São João	0,088	3,982	95,934%	PMO maio de 2022
Pedra do Cavalo	1,112	5,503	93,446%	PMO maio de 2022
Peixe Angical	0,081	1,328	98,592%	PMO maio de 2022
Pereira Passos	0,927	2,878	96,222%	PMO maio de 2022
Picada	0,360	3,851	95,803%	PMO maio de 2022
Pirajú	0,522	4,533	94,969%	PMO maio de 2022
Ponte de Pedra	1,844	3,641	94,582%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Porto Colômbia	12,326	1,614	86,259%	PMO maio de 2022
Porto Estrela	2,486	0,668	96,863%	PMO maio de 2022
Porto Primavera	0,225	3,959	95,825%	PMO maio de 2022
Promissão	0,181	4,468	95,359%	PMO maio de 2022
Quebra Queixo	1,484	3,217	95,347%	PMO maio de 2022
Queimado	4,140	2,087	93,859%	PMO maio de 2022
Retiro Baixo	8,847	0,529	90,671%	PMO maio de 2022
Rondon II	1,526	2,983	95,537%	PMO maio de 2022
Rosal	14,432	1,144	84,589%	PMO maio de 2022
Rosana	0,540	2,397	97,076%	PMO maio de 2022
Sá Carvalho	0,336	2,766	96,907%	PMO maio de 2022
Salto	0,764	2,187	97,066%	PMO maio de 2022
Salto Caxias (Gov José Richa)	0,688	2,441	96,888%	PMO maio de 2022
Salto do Rio Verdinho	0,753	3,793	95,483%	PMO maio de 2022
Salto Grande	0,392	3,351	96,270%	PMO maio de 2022
Salto Grande (L.N. Garcez)	0,089	2,640	97,273%	PMO maio de 2022
Salto Osório	0,089	7,458	92,460%	PMO maio de 2022
Salto Pilão	0,068	4,985	94,950%	PMO maio de 2022
Salto Santiago	0,554	2,958	96,504%	Declarado
Samuel	1,844	3,641	94,582%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Santa Branca (SP)	1,475	2,507	96,055%	PMO maio de 2022
Santa Clara (MG)	0,414	3,634	95,967%	PMO maio de 2022
Santa Clara (PR)	1,879	2,053	96,107%	PMO maio de 2022
Santo Antônio	1,591	3,707	94,761%	Anexo da Portaria 42/2022
Santo Antônio do Jari	4,667	7,202	88,467%	PMO maio de 2022
São Domingos	1,684	3,796	94,584%	Anexo da Portaria 42/2022
São José	0,629	4,584	94,816%	PMO maio de 2022
São Manoel	1,591	3,707	94,761%	Anexo da Portaria 42/2022
São Roque	1,844	3,641	94,582%	Anexo da Portaria 42/2022
São Salvador	2,101	3,562	94,412%	PMO maio de 2022
São Simão	1,570	6,284	92,245%	PMO maio de 2022
Segredo	0,208	3,632	96,168%	PMO maio de 2022
Serra da Mesa	2,681	3,478	93,934%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Serra do Facão	0,296	0,760	98,946%	PMO maio de 2022
Simplício	1,591	3,707	94,761%	Declarado - Anexo da Portaria 42/2022
Sinop	2,681	3,478	93,934%	Anexo da Portaria 42/2022
Sobradinho	1,020	3,192	95,821%	PMO maio de 2022
Sobragi	0,414	4,104	95,499%	PMO maio de 2022
Suíça	1,684	3,796	94,584%	Anexo da Portaria 42/2022
Taquaruçu	1,360	2,040	96,628%	PMO maio de 2022

UHE	TEIF (%)	IP (%)	Índice de Disponibilidade (%)	Fonte
Teles Pires	0,084	3,612	96,307%	PMO maio de 2022
Três Irmãos	1,159	3,788	95,097%	PMO maio de 2022
Três Marias	0,529	5,464	94,036%	PMO maio de 2022
Tucuruí I e II	5,654	2,678	91,819%	PMO maio de 2022
Volta Grande	6,118	3,577	90,524%	PMO maio de 2022
Xingó	1,629	0,202	98,172%	PMO maio de 2022

Em relação à versão de agosto de 2022 deste relatório, além das indisponibilidades declaradas em conformidade com o parágrafo 1º do artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022, foram atualizadas as indisponibilidades das usinas Belo Monte e Santo Antônio conforme Anexo da Portaria GM/MME nº 42/2022, dado que estas usinas possuem menos de 60 meses de operação comercial após motorização completa.

Anexo XIII – Alterações nos dados das UHEs após avaliação das contribuições recebidas na Consulta Pública MME nº 132/2022

Nesta seção, são apresentadas as alterações nos dados das UHEs após a avaliação das contribuições recebidas no âmbito da Consulta Pública MME nº 132/2022 e as declarações de TEIF e IP, conforme estabelecido na Portaria nº 675/GM/MME.

As atualizações dos dados resultantes das declarações de TEIF e IP por parte dos agentes, de acordo com o estabelecido na Portaria nº 675/GM/MME, são listadas na Tabela 52.

Tabela 52 – Alteração dos dados de TEIF e IP após declarações recebidas pela Portaria GM/MME nº 675/2022

UHE	Configuração de Cálculo	Parâmetro	Valor CP 132/2022	Valor Pós CP 132/2022	Fonte
Balbina	Todas	TEIF (%)	0,208	1,844	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	2,928	3,641	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Cana Brava	Todas	TEIF (%)	0,171	1,591	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	1,841	3,707	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Itá	Todas	TEIF (%)	0,358	0,360	Declaração do Agente
		IP (%)	1,459	3,382	Declaração do Agente
Machadinho	Todas	TEIF (%)	0,190	2,681	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	1,827	3,478	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Manso	Todas	TEIF (%)	1,173	1,844	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	3,982	3,641	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Miranda	Todas	TEIF (%)	0,654	1,591	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	3,316	3,707	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Ponte de Pedra	Todas	TEIF (%)	0,118	1,844	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	2,330	3,641	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Salto Santiago	Todas	TEIF (%)	0,218	0,554	Declaração do Agente
		IP (%)	2,622	2,958	Declaração do Agente
Samuel	Todas	TEIF (%)	0,554	1,844	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	1,102	3,641	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Serra da Mesa	Todas	TEIF (%)	0,888	2,681	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	1,338	3,478	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
Simplicio	Todas	TEIF (%)	2,349	1,591	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	1,844	3,707	Declaração do Agente - Anexo da Portaria 42/2022

Como resultado da avaliação da contribuição da Santo Antônio Energia SA. (SAESA), foram alterados os valores de TEIF e IP das UHEs Santo Antônio e Belo Monte, em conformidade com o inciso II do artigo 5º da Portaria GM/MME nº 42/2022. Portanto, os valores empregados no cálculo original de garantia física foram substituídos pelos valores de referência que constam no Anexo da Portaria GM/MME nº 42/2022.

Tabela 53 – Alteração dos dados de TEIF e IP após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022

UHE	Configuração de Cálculo	Parâmetro	Valor CP 132/2022	Valor Pós CP 132/2022	Fonte
Belo Monte	Todas	TEIF (%)	2,917	2,107	Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	0,000	2,399	Anexo da Portaria 42/2022
Santo Antônio	Todas	TEIF (%)	0,500	1,591	Anexo da Portaria 42/2022
		IP (%)	0,000	3,707	Anexo da Portaria 42/2022

Adicionalmente, foram efetuadas alterações devido à atualização da abrangência desta revisão, na qual as usinas classificadas pelo ONS como despachadas centralizadamente por período inferior a 5 anos consecutivos na data de referência estabelecida para aplicação do critério de abrangência de revisão são consideradas como não passíveis de revisão. Desta forma, nesta revisão ordinária, considerando que a data de referência é 31 de dezembro de 2022, a UHE Suíça – além da UHE São Domingos – passa a compor o rol de usinas não passíveis de revisão, e desse modo as características da UHE Suíça, tanto na CR quanto nas CE, passam a ser as da revisão extraordinária.

Tabela 54 – Alteração dos dados da UHE Suíça após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022

UHE	Configuração de Cálculo	Parâmetro	Valor CP 132/2022	Valor Pós CP 132/2022	Revisão Extraordinária Nota Técnica
Suíça	CE02	Prod.Esp.(MW/m3/s/m)	0,007667	0,008795	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		Valor Perdas (m)	10,00	10,04	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		Num.Conj.Máq.	1	2	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		#Maq(1)	2	1	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PotEf(1) (MW)	15,000	16,500	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		HEf(1) (m)	240,00	232,87	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		#Maq(2)	0	1	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PotEf(2) (MW)	0	18,800	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		QEf(2) (m³/s)	0	9	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		HEf(2) (m)	0	232,87	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PJA0(1)	100,000	9,9425159E+01	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PJA1(1)	0,000	1,4388388E-01	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PJA2(1)	0,000	-2,4090504E-02	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PJA3(1)	0,000	1,9210793E-03	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
		PJA4(1)	0,000	-5,3527689E-05	EPE-DEE-RE-016-2019-r0
Potência (MW)	30,060	35,337	EPE-DEE-RE-016-2019-r0		

Em relação aos dados da UHE Governador Bento Munhoz Neto (Foz do Areia), foram atualizados os dados referentes à revisão extraordinária da Portaria MME nº 1.549, de 12 de agosto de 2022. Portanto, foi incorporada a modernização na configuração de referência, e nas respectivas configurações resultantes da CR, e foi alterada a configuração de cálculo da usina para a CE02.

Tabela 55 – Alteração dos dados da UHE GBM após avaliação das contribuições recebidas na CP 132/2022

UHE	Configuração de Cálculo	Parâmetro	Valor CP 132/2022	Valor Pós CP 132/2022	Fonte
Gov Bento Munhoz Neto (Foz do Areia)	CR, CE01 e CAs	Prod.Esp.(MW/m³/s/m)	0,009025	0,009037	Atualização do valor do parâmetro
		Vazão Efetiva (m³/s)	344	343	Compatibilização com a Prod. Esp.