

CONSULTA PÚBLICA DO MME Nº127/2022

Consulta Pública relativa aos aprimoramentos propostos pela
CPAMP para o programa SUSHI (versão 16.0)

Junho de 2022



1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Pelo presente documento, a China Three Gorges Brasil (“CTG Brasil”) apresenta suas contribuições à CP MME nº 127/2022 referente à aprovação da versão 16 do modelo SUIISHI para utilização no cálculo da energia das UHEs, a qual contempla ajustes nas correções de implementações recentes do modelo, quais sejam:

i. Possibilidade de considerar famílias de polinômios vazão x nível de jusante para cotas de referência distintas para as usinas Nilo Peçanha, Pereira Passos e Fontes A e Fontes BC, ao se considerar as regras especiais de operação das usinas do Paraíba do Sul, estabelecidas na Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382/2015;

ii. Verificação da não-nulidade de todos os coeficientes de maior grau, e não apenas do primeiro coeficiente, nos polinômios vazão x nível associados às UHEs;

iii. Ajuste no cálculo da cota de montante dos reservatórios das UHEs Jordão e Três Irmãos.

2. CONTRIBUIÇÕES

2.1. SIMULAÇÕES REALIZADAS E DIVERGÊNCIA DE COMPORTAMENTO ENTRE DECKS

O modelo SUIISHI apresenta funcionalidade para a definição fixa do período crítico a ser considerado no histórico de vazões ou a opção de permitir ao modelo que calcule o período crítico com base no histórico disponível de vazões. É fato que o modelo SUIISHI, com a inclusão dos dados históricos de vazões até dezembro de 2020 e tanto em sua 15ª versão quanto que na 16ª versão, aponta para o período de junho de 2012 a dezembro de 2020 como o período crítico do sistema quando liberado o cálculo pelo modelo.

A CTG Brasil executou simulações para avaliar o impacto dos aprimoramentos implementados na 15ª versão de SUIISHI (vigente) que, por sua vez, resultaram na 16ª – objetos de Consulta Pública (CP) N° 127, de 2022 e também os efeitos da troca do deck de entrada sobre estas versões.

Não se observaram alterações significativas nos resultados uma versão para outra, porém chamou atenção os resultados dos níveis de reservatório quando fixado o período crítico entre

junho de 1949 e novembro de 1956 e se trocou o deck de entrada do modelo. Destacamos os resultados de três rodadas descritas na Tabela 1:

Tabela 1: Descrição Sucinta de Simulações

SIMULAÇÃO	DECK SUISHI	VERSÃO SUISHI	OBSERVAÇÃO
01	1ª ROGF	16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versão de SUISHI em validação; ▪ Somente para a CR; ▪ Horizonte de Estudo: de 01/1931 a 12/2014; ▪ Período Crítico: de 06/1949 a 11/1956.
02	LEN A-4/2022	16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versão de SUISHI em validação; ▪ Horizonte de Estudo: de 01/1931 a 12/2020; ▪ Período Crítico: de 06/1949 a 11/1956.
03	LEN A-4/2022	16	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versão de SUISHI em validação; ▪ Horizonte de Estudo: de 01/1931 a 12/2020; ▪ <u>Período Crítico calculado pelo SUISHI (06/2000 a 12/2020).</u>

As análises se concentraram em uma única variável de saída: energia armazenada no Sistema Interligado Nacional (SIN) ao final do mês. A Figura 1 descreve como se dá a evolução do armazenamento no SIN para cada um dos casos supracitados.

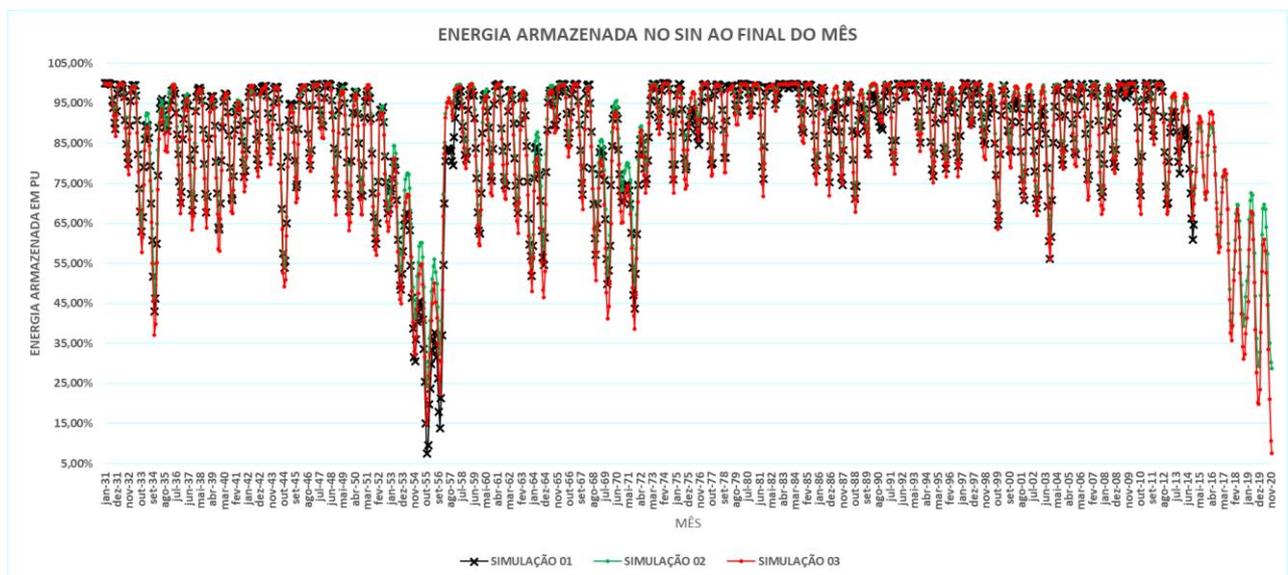


Figura 1: Referente ao SIN, Energia Armazenada

A Figura 2 apresenta detalhadamente a evolução da energia armazenada no SIN ao longo dos 65 meses que compõem o intervalo supracitado - período crítico oficial (PCO) do Setor Elétrico Brasileiro (SEB). É possível perceber que o pior mês é 11/1955. Para a Simulação 01, o armazenamento atinge 7,55% e para a Simulação 02, 24,42% (3,2 vezes maior), valor incompatível com nível de armazenamento durante um período crítico. Para a Simulação 03 temos valor de 14,99%, quase 2 vezes acima da simulação 01.

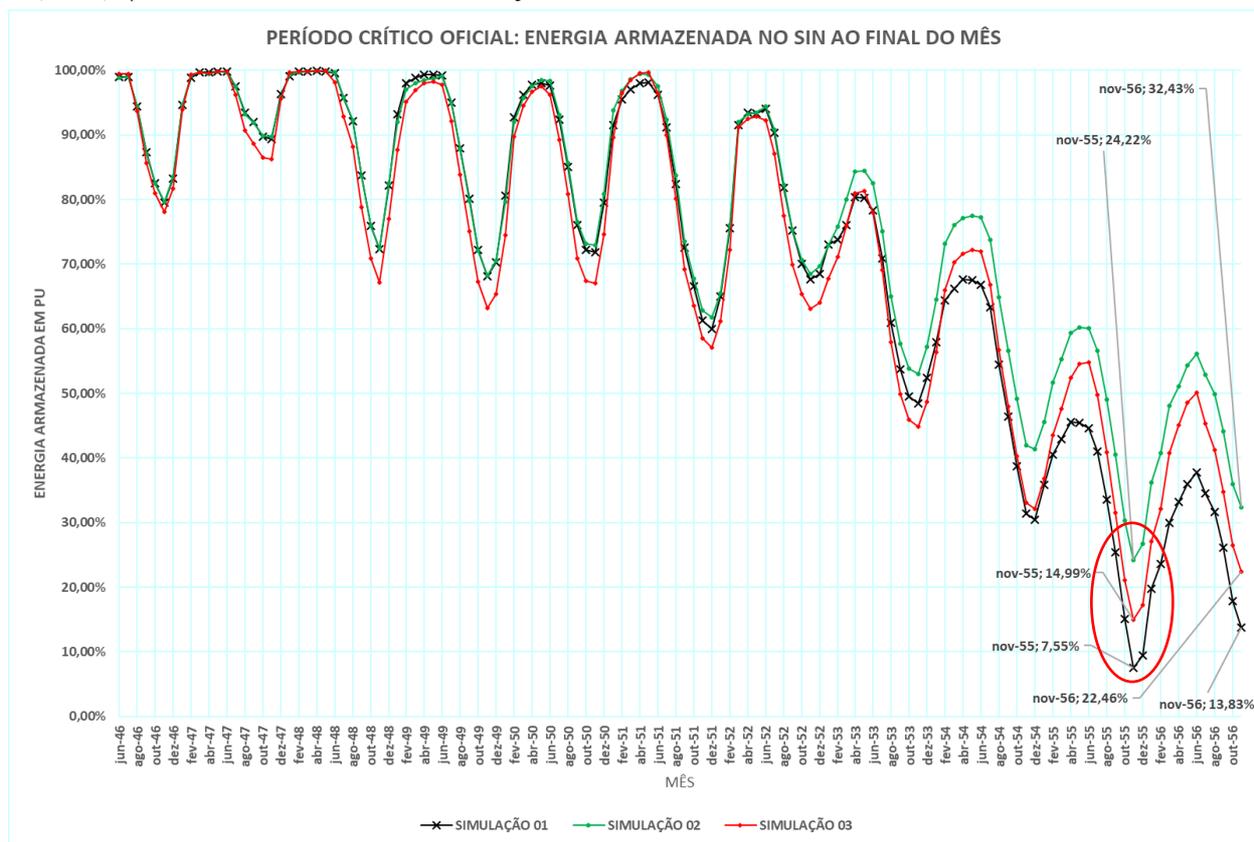


Figura 2: Período de 06/1949 a 11/1956, Evolução da Energia Armazenada no SIN

A Figura 3 apresenta detalhadamente a evolução da energia armazenada no SIN ao longo do período crítico calculado pelo SUIISHI para o deck do Leilão A-4/2022 (junho de 2000 a dezembro de 2020). É possível perceber que o pior mês é dezembro de 2020. Para a Simulação 02, com o período crítico fixo em 1949 a 1956, o armazenamento atinge 28,68% e para a Simulação 03, 7,56%, valor compatível com nível de armazenamento durante um período crítico e quase idêntico ao valor obtido para novembro de 1955 no deck da última Revisão Ordinária de Garantia Física.

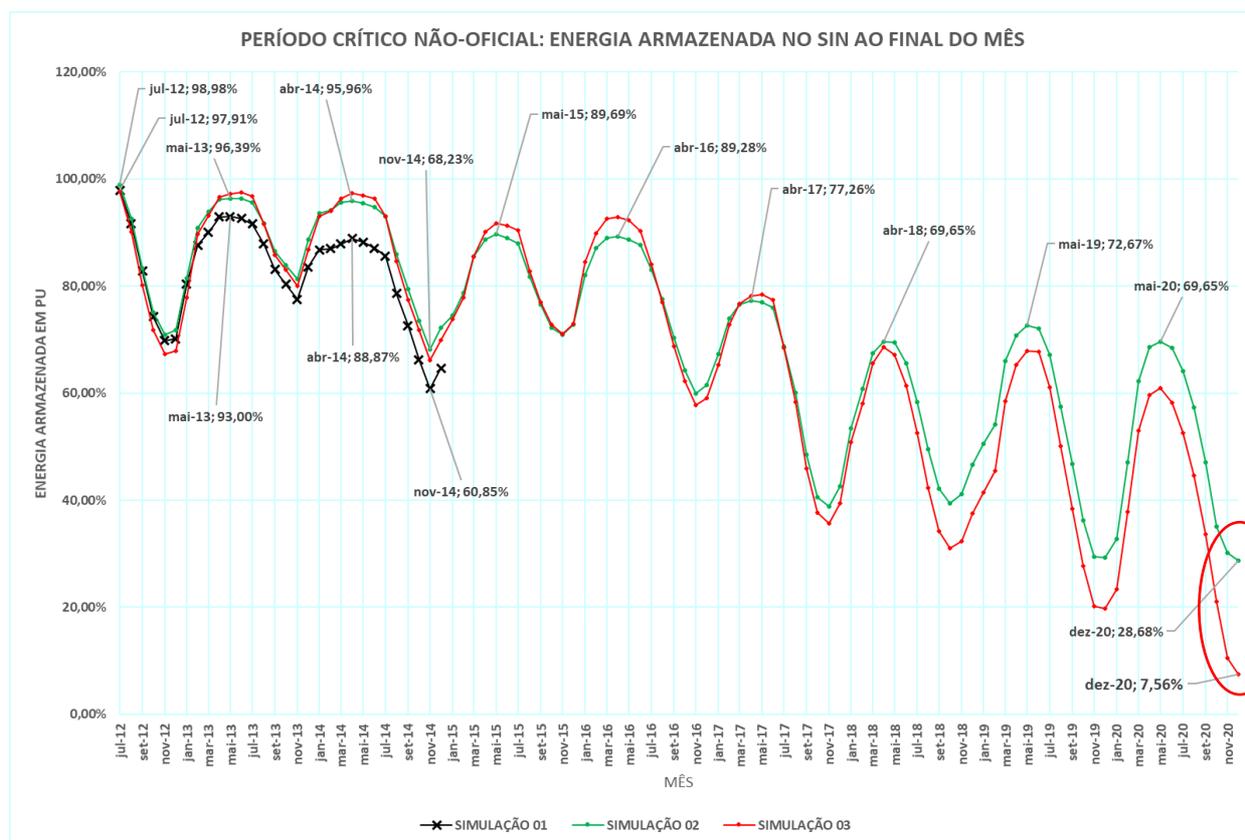


Figura 3: Período de 06/2000 a 12/2020, Evolução da Energia Armazenada no SIN

Portanto, é possível observar que, ao se permitir que o modelo calcule qual o período crítico do sistema (cujo resultado apresenta o período de 2000 a 2020), os resultados de armazenamento são consistentes com o período selecionado, diferentemente dos resultados para a simulação com período crítico fixo em 1949 a 1956.

Com base nas análises apresentadas acima, a CTG Brasil pede gentilmente ao Ministério de Minas e Energia (MME) que solicite:

- A. Ao Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) que se esclareça a respeito da discrepância observada entre a Simulação 01 e 02 tanto no período de 06/1949 a 11/1956 como no de 07/2012 a 12/2014. Entendemos ser importante a elaboração de documento técnico, o qual facilitará o entendimento por parte de todos;
- B. Um estudo a ser elaborado, de forma conjunta, pelo ONS e pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) cujo objetivo será recalculer o período crítico e o índice de regularização das usinas com capacidade de regularização cujo despacho é feito de forma centralizada. Sugere-se que o histórico de vazões por meio do qual se definirão o período e o índice

deverá contemplar o ano de 2021 – crise hídrica. Objetiva-se, ao final do estudo, obter-se as seguintes informações:

1. Número exato de usinas hidrelétricas com capacidade de regularização cujos períodos críticos, de fato, pertencem ao intervalo de 06/1949 a 11/1956;
2. Valor atualizado do índice de regularização por usina hidrelétrica com capacidade de regularização;
3. Confirmação se, de fato, vive-se um novo período crítico.

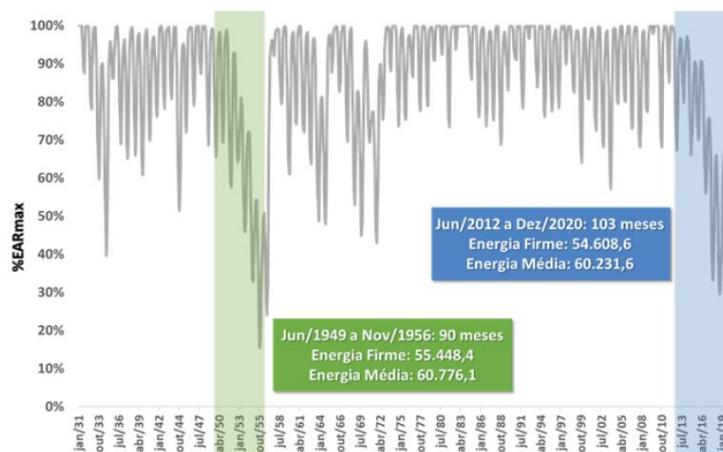
Com tais subsídios, entende-se que existe a oportunidade de uma sinalização clara sobre quais medidas deverão ser tomadas para que os modelos reflitam as mudanças temporais de vazão que, conseqüentemente, permitam simulações mais próximas da realidade operativa do SEB.

2.2. NOVO PERÍODO CRÍTICO

As divergências apontadas pelas rodadas realizadas e apresentadas no item 2.1, que aparecem apenas devido à troca do deck de dados de entrada, reforçam o fato de que o SIN passou recentemente por um novo período crítico e que, portanto, se faz necessário um estudo mais aprofundado sobre os efeitos desta realidade ao modelo SUIISHI, dada sua importância no processo de cálculo de revisão de garantias físicas.

Este novo período crítico já foi inclusive apontado pelo ONS, como sendo compreendido entre junho de 2012 e dezembro de 2020, conforme imagem a seguir, retirada do PEN 2021.

Figura 7-3: Evolução da Energia Armazenada do SIN no cálculo do Período Crítico do SIN



Fonte: ONS – PEN 2021-2025.

Conforme mencionado pelo ONS no relatório do Plano da Operação Energética 2021/2025 (PEN 2021), o período de 2012 a 2020 atende ao critério de definição de um período crítico: “Um período crítico tem início no último estágio em que o sistema se encontrou completamente cheio e tem fim no último estágio em que o sistema encontrava-se em déficit, sem reenchimentos intermediários”. Ou seja, o período crítico é aquele em que o sistema passa da situação de máximo a mínimo armazenamento sem reenchimentos intermediários, que é o que se verificou entre junho/2012 a dezembro/2020.

Segundo o relatório do Operador, ao se incluir o ano de 2020 no histórico de vazões do SUIISHI, o próprio modelo aponta um novo período crítico, de junho de 2012 a dezembro de 2020, mais gravoso que o período de junho/1949 a novembro/1956, por apresentar níveis menores de energia firme e de energia média, chegando a valores de armazenamento inferiores a 10% ao final de 2020, tendo uma duração de 13 meses a mais do que o período crítico anterior.

No trabalho referenciado em [1] é citada, também, a existência de um novo período crítico para diversas bacias do SIN, iniciado após 2010. A figura abaixo, retirada desse trabalho, mostra os resultados das simulações e indica que, para a maioria das usinas localizadas nos subsistemas Sudeste, Nordeste e Norte, o período crítico mais recente se iniciou após o ano de 2010, não compreendendo mais a década de 1950, utilizada oficialmente nas revisões de garantia física.

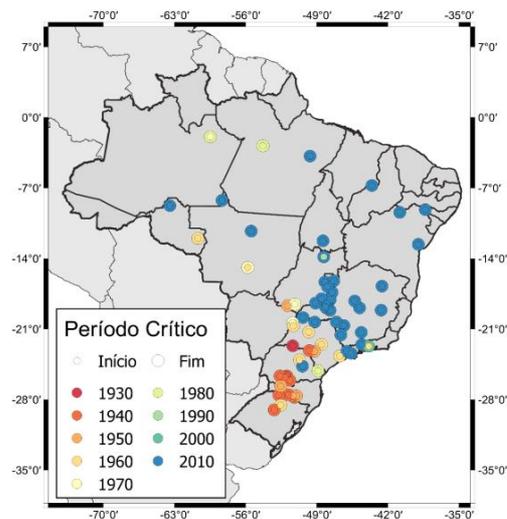


Figura 2 – Período crítico das vazões afluente às 73 usinas com capacidade de regularização consideradas. Cada empreendimento está representado por dois círculos concêntricos que, quando apresentam cores distintas, revelam PCs que iniciam em uma determinada década e terminam em outra.

Fonte: Detzel et al., 2019.

[1] DETZEL, D. H. M.; MARTINI FILHO, L. R.; RANGEL, L. M. A.; BESSA, M. R.; DE GEUS, K. (2019). “Acerca do Período Crítico das Usinas Hidrelétricas Brasileiras” in Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Foz do Iguaçu, nov. 2019, pp. 1-10.

2.3. CONCLUSÃO

Por entender que os ajustes propostos são aprimoramentos importantes das versões previamente disponibilizadas do SUIISHI, as quais trouxeram novas modelagens que buscam aproximar o modelo à realidade operativa do sistema, por exemplo: representação das regras de operação especiais da cascata do São Francisco, na versão 15; representação de cotas de montante iguais para duas usinas com regularização mensal e a aplicação de curvas vazão-nível de jusante para cálculo dos níveis de canal de fuga, na versão 14; e representação de curvas-guia e de polinômios vazão-nível de jusante, na versão 13, a CTG concorda com a aprovação da versão 16 do modelo SUIISHI.

Porém, após os resultados discrepantes de nível de armazenamento dos reservatórios verificados nas simulações apresentadas no item 2.1, dentro do tema da adequação do modelo à realidade do sistema, reforçamos que não somos a favor da realização da Revisão Ordinária de Garantia Física com a definição do período crítico de aflúncias de 1949 a 1956 como referência, conforme proposto na Consulta Pública MME nº 123/2022.

Dado que é prerrogativa do processo de Revisão Ordinária de Garantias Físicas utilizar todos os dados de entrada, premissas, parâmetros e modelagens mais atualizados que estejam disponíveis, e que a existência de um novo período crítico é um dado conhecido e calculado pelo próprio modelo SUIISHI quando se inclui o ano de 2020 no histórico de vazões, defendemos a atualização do histórico de vazões para que contemple o ano de 2020, já consolidado para processos de PMO e PLD, e que o período crítico seja atualizado para compreender os anos de 2012 a 2020 no processo de ROGF, de maneira a adequar o cálculo das Garantias Físicas ao novo comportamento hidrológico do SIN, assim como foi feito com a inclusão das regras operativas das usinas nas versões mais recentes do modelo.

Caso este Ministério ainda tenha dúvidas sobre a existência do novo período crítico, sugere-se a postergação da realização do atual processo de ROGF, a exemplo do que ocorreu no processo de ROGF de 2018², devido à criticidade deste fator para a revisão de garantias físicas, permitindo a realização de estudos aprofundados quanto à adoção deste novo período crítico (2012 a 2020).

² A primeira ROGF das Usinas Hidrelétricas estava prevista para acontecer inicialmente em 2003, mas foi adiada sucessivamente por três vezes: para 2015 (Portaria MME 303 /2004), 2016 (Portaria MME 681/2014) e depois para 2017 (Portaria MME 537/2015). A revisão ordinária das garantias físicas das usinas hidrelétricas despachadas centralizadamente somente ocorreu a partir de janeiro de 2018 com a publicação da Portaria MME 178/2017.



Sem mais para o momento, no aguardo de vosso posicionamento, manifestamos nossos protestos de elevada estima e consideração.

São Paulo, 21 de junho de 2022.

Atenciosamente,

João Luis Campos da Rocha Calisto

Diretor de Assuntos Regulatórios