

## **1. Contextualização**

Inicialmente, a ABRAGE cumprimenta esse Ministério pela iniciativa de submeter à Consulta Pública temas de grande relevância para os agentes do setor elétrico. Essa Consulta Pública nº 103/21 com o objetivo de colher subsídios para os temas de Volatilidade do CMO/PLD, Representação Hidrológica e Produtibilidade Hidroelétrica, é importante no sentido de relatar, por meio de três relatórios técnicos, proposições elaboradas no âmbito da CPAMP com a finalidade de aprimorar os modelos computacionais de uso oficial no setor para o planejamento e programação da operação e formação de preços.

Considerando que a consulta trata de três temas de maneira independente, apresentamos contribuições da ABRAGE também em três partes, sendo uma para cada tema proposto.

## **2. Volatilidade do CMO/PLD**

O tema Volatilidade do CMO/PLD vem sendo estudado há anos, desde a época dos extintos grupos coordenados pelo ONS/CCEE, GT1 e GT2. Portanto trata-se de uma preocupação antiga dos Órgãos e Agentes do setor elétrico.

O Relatório Técnico GT Metodologia CPAMP - Volatilidade do CMO/PLD inicialmente compara a volatilidade nos preços verificada no sistema brasileiro com a de outros países cuja matriz energética é parecida com a do Brasil. Ao final, o relatório conclui que a volatilidade nos preços no Brasil é a menor dentre os mercados analisados.

Outra informação importante ressaltada no relatório é que o seu objetivo não é mitigar a volatilidade que seria intrínseca ao sistema, buscando-se abordar a volatilidade causada pela modelagem ou pelo processo de uso dos modelos computacionais.

A respeito dessas duas questões, ou seja relativa baixa volatilidade e volatilidade causada por modelos computacionais, apresentamos abaixo comentários para contribuir com as discussões desse processo:

1. Ao comparar a volatilidade nos preços do mercado brasileiro com a de outros países, deve-se levar em conta que muitos deles utilizam processos de mercado para a definição dos preços, metodologia muito diferente da adotada no Brasil, que utiliza modelos matemáticos com premissas definidas de maneira centralizada.
2. Nossos modelos oficiais se prestam a representar a realidade física e econômica do sistema, porém possuem significativas simplificações metodológicas tanto da parte física quanto da econômica. As agregações em sistemas equivalentes e a consideração da carga futura como determinística e sem elasticidade com relação a preços são dois exemplos dessas simplificações.
3. O Sistema Interligado Nacional (SIN) vem perdendo capacidade de regularização ao longo das últimas décadas e isso pode ser considerado como um fator intrínseco de aumento da volatilidade do CMO/PLD, o que pode estar dificultando a análise.

Portanto, é possível inferir que o CMO/PLD possui sim uma volatilidade intrínseca às características do sistema, de difícil quantificação e que pode ser muito diferente da volatilidade oriunda dos resultados dos modelos, principalmente considerando que a carga não recebe a sinalização de preços a tempo de responder adequadamente e, mesmo que respondesse, os modelos deveriam capturar tal fenômeno.

Desse modo, o primeiro passo para se mitigar a volatilidade sem lastro do CMO/PLD deveria ser investigar qual seria tal volatilidade intrínseca e a partir daí excluir tudo o que não for a ela relacionado.

A respeito da possibilidade de retirada da ENA como variável de estado na construção da função de custo futuro do modelo NEWAVE, ressalta-se que o Sistema Interligado Nacional ainda tem a fonte de energia hídrica como a maior contribuinte no atendimento à demanda, com muitos reservatórios sem regularização mensal, ou seja, a fio d'água. Isso torna a ENA uma variável de extremo peso na análise, portanto entende-se ser de grande importância o modelo DECOMP continuar a ser acoplado a uma Função de Custo Futuro construída com a ENA como variável de estado, e não apenas o Armazenamento como variável de estado. A desconsideração da ENA como variável de estado pode deixar a modelagem matemática ainda mais distante da realidade operativa do sistema o que acarretaria maiores despachos térmicos fora da ordem de mérito com o consequente aumento do ESS.

### **3. Representação Hidrológica**

O Relatório Técnico GT Metodologia CPAMP – Representação Hidrológica apresenta estudos para o aperfeiçoamento metodológico do modelo de geração de cenários de aflúncias atualmente utilizado - PAR(p), visando preservar a condição hidrológica recente por um período maior. O modelo proposto, denominado PAR(p)-A, que foi desenvolvido pelo CEPEL, introduz um novo termo na equação autoregressiva periódica, que representa a média das doze últimas aflúncias, ou seja, acrescenta ao modelo regressivo uma parcela relativa à vazão anual.

Os resultados se mostraram bastante interessantes ao apresentarem maior aderência à variabilidade dos cenários hidrológicos. Isso é importante por ser capaz de prospectar cenários muito recessivos em maior amplitude e numerosidade no total de séries sintéticas geradas de forma que, naturalmente, o risco de ocorrência de hidrologia desfavorável seja mais bem quantificado.

O relatório também aponta que, caso a modelagem PAR(p)-A seja adotada oficialmente, haverá a necessidade de revisão dos parâmetros de aversão a risco. Entretanto, causa preocupação que em vários gráficos sejam feitas comparações entre a modelagem vigente e diversas alternativas de parametrização do CVaR com a utilização do modelo PAR(p)-A. Em nosso entendimento, embora a nova parametrização seja necessária, ela deve ser feita procurando-se ajustar a resposta do modelo às necessidades operativas reais, de modo a evitar ao máximo possíveis operações heterodoxas, como por exemplo geração térmica fora da ordem de mérito.

Adicionalmente, propomos um maior aprofundamento na análise de estacionariedade das vazões, visto que a utilização do solo e o regime de chuvas nas bacias podem afetar as vazões médias ao longo dos anos.

#### **4. Produtibilidade Hidroelétrica**

Em outubro de 2019 foi concluído o primeiro ciclo de estudos do Grupo de Trabalho para Revisão dos Dados Cadastrais Utilizados para Cálculo da Produtibilidade Hidrelétrica – GTDP (NT 0103- 2019 - Consolidação das Atividades Realizadas pelo GTDP – Grupo de Trabalho de Avaliação dos Dados Cadastrais no ONS), cujo foco era a atualização dos parâmetros de modelagem das usinas hidrelétricas nos modelos de otimização empregados no planejamento energético de curto, médio e longo prazo. O GTDP/ABRAGE participou ativamente dos trabalhos desse grupo.

Dentre os resultados contemplados nesse primeiro ciclo de estudos estão as perdas de carga hidráulica do circuito e a produtividade específica média das usinas. Embora essas grandezas tenham sido agora recalculadas através de metodologias detalhadas, pautadas em (i) dados operativos históricos e informações criteriosas acerca das curvas colina das turbinas, (ii) dos rendimentos de geradores e (iii) dos arranjos dos circuitos hidráulicos específicos de cada usina, a consideração destas grandezas como sendo um único valor médio representativo constante, indiferente às condições operativas de altura de queda e turbinamento, constitui uma simplificação.

Em vista desse aspecto, após a conclusão do primeiro ciclo de estudos do GTDP, foi proposto um novo aprimoramento com o objetivo de não somente aumentar a acurácia dos parâmetros de perdas hidráulicas e produtividade específica, mas a própria forma como estas grandezas são informadas aos modelos utilizados no planejamento da operação energética. Dadas as características naturais de ambos os parâmetros, foi proposta a representação das perdas hidráulicas em função da vazão turbinada e a produtividade específica em função tanto da vazão turbinada, quanto da altura de queda líquida.

Os métodos apresentados no Relatório Técnico parecem bem robustos e adequados à proposta. Esforços no sentido de tornar a representação matemática dos modelos mais aderente à realidade física merecem sempre apoio por parte dos agentes geradores.

Nesse contexto apresentamos alguns comentários que entendemos como relevantes sobre esse tema.

Uma produtividade específica variável, capaz de capturar as variações das curvas-colina, mesmo que a modelagem não detalhe o número de unidades geradoras de cada usina, é adequada para utilização em modelos com a discretização horária ou semi-horária como o Dessem. A utilização de produtividade específica variável no Decomp pode induzir o modelo a despachar as usinas em faixas de operação de maior rendimento por todo o período de discretização, que no caso do Decomp é por patamar de carga. Isso é um erro, visto que a carga real possui um perfil variável ao longo do dia e diferente para dias úteis e feriados.

O relatório afirma que essa questão é contornada com a utilização de valores médios semanais para definição da grade de valores para a produtividade específica. Entretanto, consideramos que essa questão carece de análises mais profundas.

Outra parte importante do relatório é a modelagem da perda hidráulica. O GTDP elaborou estudos bem detalhados a esse respeito, envolvendo até a contratação de consultoria externa. Os resultados apresentados foram muito interessantes, entretanto a necessidade de linearização das funções para que possam ser utilizadas no Decomp acabou limitando muito o aproveitamento desses resultados. Nesse ponto fica evidente a importância do estudo de otimização não linear no âmbito da CPAMP.

Além disto, visto que a compatibilidade entre os modelos é um princípio balizador para sinalização e precificação dos recursos do Sistema, sugerimos que sejam feitas análises adicionais com o objetivo de avaliar a representação da produtividade hidrelétrica do NEWAVE, de modo a assegurar que a alteração metodológica proposta pela CPAMP seja refletida em toda a cadeia de modelos.

Por fim, consideramos importante mencionar que essas implementações – caso reflitam as contribuições energéticas das usinas apenas no curto prazo – devem nortear apenas estudos de planejamento da operação pelo ONS.

Estudos relacionados ao cálculo de Garantia Física, conforme largamente anunciado no GTDP, pertencem a outro escopo de utilização das informações, de modo que deve ser avaliado em momento oportuno se os dados apurados são ou não adequados para essa e demais utilizações.

Nesse contexto, reforça-se o compromisso da ABRAGE em apoiar a utilização, no momento oportuno, das melhores informações e metodologias disponíveis para o cálculo e revisão das Garantias Físicas, de modo a garantir a representação efetiva da contribuição energética das usinas em horizonte compatível com o planejamento da expansão.

## **5. Considerações Finais**

A partir do exposto, manifestamos que a ABRAGE apoia a realização dos estudos feitos pelo MME, com as considerações apresentadas neste documento.

Consideramos ainda que existem diversos outros temas que são tão ou mais importantes e urgentes que os três temas apresentados nesta Consulta Pública e sugerimos que as Associações e Empresas do setor sejam ouvidas para a construção das agendas da CPAMP e que se examine a possibilidade de suas participações nas discussões do Comitê PMO/PLD.

Por fim, a ABRAGE considera que a previsibilidade do processo de planejamento e programação da operação e do cálculo do preço do mercado de curto prazo deve continuar sendo observada, conforme preconiza a Resolução CNPE nº 07/2016.