

CPAMP - Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico

Coordenação de Trabalhos Técnicos

28º Workshop com os Agentes

Data: 28/junho/2023

Horário: 9h – 13h

Local: Videoconferência pelo Webex

Participantes: CCEE, ONS, ANEEL, MME, EPE, CEPEL, Agentes, Associações e Consultorias

O 28º *Workshop* da Equipe de Trabalhos Técnicos da CPAMP com os Agentes foi destinado a discutir sobre a abertura da Consulta Pública MME nº 151/2023 referente aos aprimoramentos estudados no Ciclo de Trabalho 2022/2023. As principais discussões são apresentadas na sequência por tema.

1. Cronograma

Inicialmente foi apresentado o histórico dos principais aprimoramentos nos modelos e calibração do CVaR desde 2013. Na sequência, foi apresentado o cronograma atual das atividades do Ciclo de Trabalho 2022/2023 em comparação ao que foi originalmente previsto. A Consulta Pública MME nº 151/2023 está em andamento com encerramento em 19/07/2023. Após essa etapa, a equipe de trabalhos técnicos da CPAMP irá consolidar as contribuições para deliberação pelo Plenário da CPAMP até 31/07/2023.

2. Fontes Intermitentes

A equipe técnica apresentou a motivação para a utilização da funcionalidade de Fontes Intermitentes, frisando a complementariedade da geração hídrica e eólica representada na formação das políticas operativas (Função de Custo Futuro). Em sequência, apresentou um resumo das recomendações realizadas pela equipe de trabalhos técnicos:

✓ Número de PEEs:

- 1 PEE no NE e 1 PEE no Sul;
- Representação determinística no SE/CO e Norte (quando a capacidade eólica instalada desses submercados atingir valor de 10% da demanda do respectivo submercado, será criado um PEE);
- Periodicidade de classificação dos PEEs e ajuste das FTMs: (Proposta) PMO de maio.

- ✓ Avaliação dos cortes da geração eólica: Não será utilizada a funcionalidade de *constrained-off* eólico no NEWAVE.

3. NEWAVE Híbrido

A equipe técnica apresentou a motivação para a utilização da funcionalidade de NEWAVE Híbrido, frisando a representação das restrições hidráulicas individualizadas de forma a aproximar o modelo da operação física dos sistemas, sobretudo quando observado os resultados do modelo NEWAVE quando comparados ao modelo DECOMP. Em sequência, apresentou um resumo das recomendações realizadas pela equipe de trabalhos técnicos:

- ✓ Definição do período de individualização:
 - Utilização de 12 meses
- ✓ Utilização dos cortes externos em substituição ao período pós final
- ✓ Penalidades do período individualizado:
 - Turbinamento mínimo e máximo será utilizada custo de déficit (alinhamento com o despacho ANEEL nº 2.978 de 27/08/2013)
- ✓ Não serão utilizadas as restrições de defluência máxima

4. Premissas de dados de entrada (MMGD e expansão ACL) e VMinOp

Para a avaliação da aversão ao risco foram considerados nos estudos MMGD, ACL e novos valores de VMinOp. Os dados de MMGD foram retirados a partir do PMO sombra de fevereiro de 2023, sendo considerada uma oferta adicional de 2,9 GWmed ao final do horizonte (dez/2027) devido à expansão da MMGD. Com relação aos dados de expansão do ACL, foram consideradas duas premissas:

- **Fase 1 ACL:** consideração da representação da expansão de usinas do ACL sem obras iniciadas constantes na Nota Técnica nº 227/2022-SFG-SRG/ANEEL (272ª reunião do CMSE - 07/12/2022).
- **Fase 2 ACL:** consideração de um segundo cenário que possui como critério apenas as usinas que possuam contratos de compra e venda de energia de longo prazo (PPA) e contrato de uso da rede definidos (277ª reunião do CMSE – 03/05/2023).

Os novos valores de VminOp foram empregados para a adequação das premissas de volume mínimo operativo conforme os dispositivos regulatórios:

REE	Níveis atuais	Novos níveis
Sudeste, Paraná e Paranapanema	20%	20%*
Sul e Iguaçú	30%	30%
Nordeste	23,5%	23,3%*
Norte	20,8% (18% no mês de dezembro de acordo com a curva de operação da usina de Tucuruí)	22,5%* (18% no mês de dezembro de acordo com a curva de operação da usina de Tucuruí)

* Atualizados pelo Ofício ANA 59/2022, Resolução ANA 70/2021, Resolução ANA 132/2022 e Nota Técnica ONS DPO 0063-2022

5. Resultados garantia física e planejamento da expansão

A EPE não deverá empregar as metodologias de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido no Ciclo de Trabalhos 2022/2023, pois não é possível compatibilizar esses aprimoramentos com os seus processos atuais. Uma vez que o NEWAVE Híbrido, em versão avaliada neste ciclo da CPAMP, não é capaz de individualizar as hidroelétricas apenas nos anos de interesse nos estudos da EPE¹, além de não ser viável computacionalmente a representação individualizada das UHEs em decks com tantos anos no horizonte. Adicionalmente, com o aumento da participação das fontes renováveis variáveis ao longo do horizonte do PDE (Plano Decenal de Expansão), foi necessário utilizar uma metodologia em que a participação dessas fontes esteja sincronizada com a carga, pois pode ocorrer grande concentração da geração destas fontes em horários específicos. Devido aos estudos de análise de atendimento aos critérios de suprimento de potência, o PDE possui um patamar de ponta e, por isso utiliza a metodologia de carga líquida devido à sinergia entre a demanda e a geração de fontes renováveis variáveis. Entretanto, apesar dessas duas metodologias estarem alinhadas no sentido de avançar na representação das eólicas, esta metodologia e a de Fontes Intermitentes são incompatíveis neste momento. Desse modo, a EPE não empregará a metodologia de Fontes Intermitentes no PDE. Nos estudos de Garantia Física, alinhados aos estudos de Planejamento, também se optou por não utilizar a metodologia de Fontes Intermitentes nesse ciclo de trabalho.

Deste modo, a EPE considerou em seus estudos apenas as alterações de dados de entrada MMGD + ACL + VMinOp (MAV). Conforme análises do Grupo Técnico, os aprimoramentos relativos ao MAV não são motivadores para recalibração do CVaR nos processos de planejamento da operação/formação de preço e planejamento da expansão, de forma que não se vislumbram elementos que ensejem a recalibração do CVaR para os processos da EPE. Os resultados de garantia física mostraram que a consideração dos novos dados de entrada, após a convergência da carga crítica, não impacta significativamente os blocos térmico e hidráulico e os resultados de planejamento da expansão mostraram que há potencial de postergação da violação dos critérios de suprimento de energia e potência com a consideração das premissas de expansão ACL e MMGD.

¹ Para os estudos de Plano Decenal de Expansão (PDE) o interessante seria ocorrer a individualização a partir do 6º ano de simulação, e para os estudos de Garantia Física (GF) o interessante seria ocorrer a individualização a partir do 11º ano de simulação.

6. Avaliação da aversão ao risco do CVaR

A Equipe Técnica apresentou os resultados operativos do backtest simulados de janeiro de 2020 a dezembro de 2022 para os casos Vigente, MAV e com as funcionalidades de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido com CVaR(25,30), CVaR(25,35), CVaR(25,40) e CVaR(25,45). Em adição também foram apresentadas a comparação da simulação do ano de 2022 com a CRef 2022, obtendo-se os percentuais de atendimento da geração térmica, e a tabela resumo dos impactos.

A Equipe Técnica também apresentou os resultados operativos dos estudos prospectivos simulados entre dezembro de 2023 e dezembro de 2024 para os casos Vigente, MAV e com as funcionalidades de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido com CVaR(25,30), CVaR(25,35), CVaR(25,40) e CVaR(25,45) para os seguintes cenários, considerando as duas premissas de expansão do ACL:

- E60A20: 60% MLT – Earm inicial = 25,2% do SIN (equivalente a dez/2020 [Earm baixo]);
- E80A20: 80% MLT – Earm inicial = 25,2% do SIN (equivalente a dez/2020 [Earm baixo]);
- E60A22: 60% MLT – Earm inicial = 51,5% do SIN (equivalente a dez/2022 [Earm alto]);
- E100A22: 100% MLT – Earm inicial = 51,5% do SIN (equivalente a dez/2022 [Earm alto]).

Para os cenários E60A20 e E80A20 também foram simulados os pares de CVaR(25,50), CVaR(25,55) e CVaR(25,60). Em sequência, também foram apresentadas a comparação da simulação com a CRef 2024 CPAMP, obtendo-se os percentuais de atendimento da geração térmica, e a tabela resumo dos impactos.

7. Dúvidas, contribuições e comentários dos participantes

Finalizada a apresentação, foi aberto o espaço complementar para as dúvidas, sugestões e contribuições dos participantes, listadas a seguir por tópicos com as respectivas respostas da equipe técnica:

- **Questionamentos gerais**
 - I. **Fabiano Ari Locatelli:** Quando a gravação desta reunião estará disponível e onde?
Resposta da Equipe Técnica: A gravação será disponibilizada no canal de YouTube da CCEE dentro de uma semana.
 - II. **Paulo Cezário:** Poderiam disponibilizar os decks do GEVAZP utilizados nos estudos prospectivos? Atualmente só dispomos das saídas do modelo, não foram disponibilizadas as entradas.
Resposta da Equipe Técnica: Os decks serão disponibilizados.

III. **Diego Bosa:** o CEPEL está avaliando a operacionalização do Newdesp para os períodos individualizados dessa nova versão do Newave?

Resposta da Equipe Técnica: A FT está programando retomar o ciclo de avaliação em julho, na qual serão avaliadas as saídas do NEWDESP e NWLISTCF.

IV. **Danielle:** Poderiam disponibilizar um manual com as configurações da máquina necessária para se rodar o nw híbrido com um tempo menor do que estamos simulando hoje (aproximadamente 12h). Assim como foi feito no dessem no passado.

Resposta da Equipe Técnica: A FT-NEWAVE irá avaliar essa possibilidade.

V. **Andre de Oliveira:** Seria possível o envio em forma tabular dos seguintes dados: geração térmica necessária e geração térmica simulada utilizados no cálculo do índice de atendimento da GT, energia armazenada em base mensal para os estudos realizados.

Resposta da Equipe Técnica: Os dados serão disponibilizados.

- **Dados de entrada**

I. **Pedro Prescott:** No slide 16 foram apresentadas como premissas de expansão das usinas ACL duas fases. A 2ª fase considera apenas as usinas que possuam PPA e CUST/D assinado, critério mais conservador. Essa seria a escolha da CPAMP? Não sei se entendi errado.

Resposta da Equipe Técnica: A representação da expansão das usinas do ACL é de âmbito do CMSE, a CPAMP executou, para análise dos Agentes, as duas possibilidades de deliberação conforme solicitado pelo CMSE. A decisão sobre os critérios de expansão das usinas ACL a serem considerados no modelo será feito pelo próprio CMSE até julho/2023.

II. **Lucio:** Entendo que o tema “dados de entrada” são tratados nos âmbitos do portal CMO/PLD. Nesse caso, porque a entrada da expansão do ACL não foi tratada por lá e nas FTs? Ressalto que essa informação é importante para os agentes tratarem eventuais mudanças nos dados dos modelos.

Resposta da Equipe Técnica: De acordo com a resolução CNPE 22/2021 o tema de representação da expansão do ACL está no âmbito do DMSE/CMSE.

III. **Paulo Cezário:** gostaria de entender como vocês fizeram para distinguir quais empreendimentos são considerados na fase 2 do ACL, uma vez que isso depende da informação de PPA celebrado. Entendo que os agentes não têm acesso a essa informação, o que impossibilita a reprodutibilidade.

Resposta da Equipe Técnica: Os dados de expansão das usinas do ACL foram obtidos com base nas informações declaradas por cada Agente para a ANEEL. Os dados estão disponíveis na plataforma Ralie.

- **Fontes Intermitentes**

- I. **Henrique:** A modelagem de cenários de geração eólica considera geração de cenários mensais sendo a distribuição dessa geração fixa entre os patamares de carga. Sabemos que a geração eólica também tem variabilidade entre patamares. É possível a CPAMP avaliar o aprimoramento da modelagem de geração de cenários eólicos? Em relação a geração eólica, gerar ruídos por patamar.

Resposta da Equipe Técnica: Esse ponto é pertinente de ser considerado em estudos futuros.

- **Tempo computacional e cortes externos**

- I. **Felipe Pereira:** Qual o impacto da Função de Custo Futuro externa no tempo de execução do NW híbrido?

Resposta da Equipe Técnica: O impacto depende da configuração de cada máquina e da forma de execução (se executado o caso isolado ou em paralelo concorrendo com infraestrutura computacional). No ONS o ganho foi em média de 30% do tempo de execução e na CCEE em média de 14%.

- II. **Felipe Pereira:** Indo além, ao perguntar sobre o tempo de execução anteriormente, gostaria de saber se ONS e CCEE estão apresentando o mesmo tempo que os agentes na execução ou se suas configurações computacionais apresentam melhores resultados e como isso pode impactar o processo do PMO.

Resposta da Equipe Técnica: Os tempos computacionais obtidos dentro da CCEE e do ONS, que apresentam configurações distintas de processamento, estão em média em torno de 2:30h-3h em execuções isoladas (sem outros estudos em paralelo).

- III. **Rafael Vernini Padovani:** Entendo que o principal objetivo de utilizar os cortes externos é o de diminuir o tempo de processamento do modelo, mas não observamos ganho nesse sentido nas nossas simulações internas. Percebemos também que isso ocorreu com outros agentes em testes recentes.

Gabriel Godinho: Aqui também não vimos ganhos no tempo computacional com o uso dos cortes externos.

Resposta da Equipe Técnica: O ganho de tempo computacional depende de cada configuração de máquina. Recomenda-se que aqueles que estão tendo problemas com o tempo computacional que entrem em contato com a FT-NEWAVE para auxílio. O CEPEL complementou com algumas dicas para desligar o Hyper-threading e se atentar ao número de processadores utilizados na simulação para não estourar a memória, uma vez que cada processo utiliza em torno de 5GB de memória.

- IV. **Michael:** Poderiam detalhar melhor como é realizado os cortes externos? Como é formada a função de custo futuro que substituiu o período pós atual?

Resposta da Equipe Técnica: Os cortes externos são provenientes de uma execução completa do NEWAVE. A partir dessa execução completa, utiliza-se os cortes da iteração 60 em substituição ao período pós operativo da execução objeto.

- V. **Bernardo:** No caso de serem utilizados os cortes do período 60, que é o início do pós-período, não faz mais sentido usar um modelo periódico, em horizonte infinito, de 12 meses (com a configuração do pós)?
Resposta da Equipe Técnica: A CPAMP/CEPEL tem estudado esse assunto e pode ser um aprimoramento futuro.
- VI. **Almir Sassaron:** Os cortes externos podem ser usados apenas para o período estático (após o 5o ano) ou poderiam também ser usadas, por exemplo, a partir do 3o ou 4o ano? (como as alterações em médio prazo acontecem geralmente nas revisões trimestrais, se os cortes externos fossem feitos a partir do 4o ano, teríamos redução ainda maior do tempo de execução)
Resposta da Equipe Técnica: Em termos operacionais para o modelo isso é possível, a maior questão é sobre a configuração dinâmica no período de planejamento, na qual precisaria alterar o período que por hipótese os dados se repetiriam (entrando no período estático).
- VII. **Erinaldo:** Fiquei na dúvida se essa utilização do corte externo seria usada de forma oficial!
Resposta da Equipe Técnica: As análises da Equipe Técnica são para que seja possível a adoção do corte externo de forma oficial após aprovação da CPAMP.
- VIII. **Fernanda Machado:** Realizando simulações com e sem a consideração dos cortes externos, percebemos que há uma diferença no comportamento do reservatório em estudos encadeados. Entendo que a utilização dos cortes deveria ser apenas para ganho computacional e não deveria haver uma diferença expressiva nos resultados. Foram realizados estudos mais abrangentes nesse sentido?
Resposta da Equipe Técnica: O grupo solicitou que os decks sejam enviados para a FT NEWAVE para avaliação do caso. Nos casos executados pela equipe técnica, não foi visualizado este tipo de comportamento.

- **NEWAVE Híbrido**

- I. **Gabriel rogatto:** Como é feita a conversão das penalidades de vazão mínima de sistemas equivalentes para usinas individualizadas? Na NT da CPAMP diz que é pela produtibilidade média das usinas e no relatório técnico do NEWAVE Híbrido diz que é pela máxima produtibilidade acumulada do SIN. Qual das 2 é utilizada?
Resposta da Equipe Técnica: A conversão é feita pela produtibilidade média das usinas.
- II. **Henrique:** Foi citado no relatório de representação híbrida a presença de cortes positivos em relação ao volume da usina. Dessa forma, o volume dos reservatórios que minimizam o custo total de operação podem ser inferiores ao volume máximo, indo contra as propostas do Plano de Recuperação de Reservatórios e de políticas baseadas em modelagem não linear. Existem alguma forma de contornar esse problema valorizando o armazenamento?
Resposta da Equipe Técnica: Com relação a questão de defluência máxima, de fato isto foi observado, sendo retirado essas restrições e endereçadas para a Fase 2 do NEWAVE Híbrido para reavaliação.

- **Calibração do CVaR**

- I. **Isabella Marchini Piva:** Para os casos de CVaR são consideradas as premissas do caso vigente ou o do caso MAV? Qual a diferença então do MAV para o CVaR (23,35)?
Resposta da Equipe Técnica: Os casos de variação do CVaR são considerando o MAV com as propostas metodológicas Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido.

- II. **Dieuler:** A curva do CREF do CMSE foi usada como referência de calibração do CVAR dos modelos apoiado em um nível de geração térmica definido pela Comissão. O despacho termelétrico considerado pelo CMSE para atendimento aos níveis de reservatório considera a matriz energética atual (aumento de MMGD, UFV e EOL) ou se ampara em uma matriz energética desatualizada? É coerente usar a geração térmica definida pelo CMSE para se determinar a calibração do CVAR?
Resposta da Equipe Técnica: A CRef utilizada para comparação do backtest foi a construída para o ano de 2022 e foi comparada com o mesmo ano. Já a CRef utilizada para comparação do prospectivo, foi construída uma CRef 2024 ad hoc, especificamente para a CPAMP, considerando premissas da CRef 2023 e essas novas ofertas.

- III. **Dieuler:** Complementando a minha pergunta, pois não creio que foi totalmente entendida. É correto usar a Geração Térmica definida pela CMSE (usada em uma matriz de geração desatualizada) para calibração do CVAR no modelo? Minha preocupação maior é na Geração Térmica definida pela CMSE que na CREF.
Resposta da Equipe Técnica: A Equipe Técnica entende que as avaliações de aderência a CRef são coerentes, uma vez que a CRef é o balizador para a tomada de decisão do CMSE de geração fora da ordem de mérito. Vale a pena frisar que nos estudos da CPAMP, utiliza-se como referência o montante energético de geração termelétrica e não o montante associado à térmica marginal de referência da CRef. Esse procedimento tem em vista assegurar que a desatualização da matriz de geração devido às alterações de disponibilidade ou CVU afetem o montante de geração pré-estabelecido.

- IV. **Diana:** Também acho importante avaliarmos, conceitualmente, se faz sentido usar a geração térmica definida pelo CMSE para se determinar a calibração do CVAR. Na figura 15 do caderno 3, que possui a análise de pareto de energia armazenada por custo de geração térmica, fica evidente que alternativas de CVaR mais avessas ao risco que (25,45) trazem incrementos de armazenamento ínfimos que não justificam a majoração dos custos do sistema para o período dez23 a nov24.
Resposta da Equipe Técnica: A avaliação apresentada nessa figura refere-se à avaliação preliminar com execuções do modelo NEWAVE utilizados para verificar a dispersão dos pares de aversão ao risco e definição de quais pares serão utilizados nas análises subsequentes. Para a análise de aderência à CRef utilizamos os resultados encadeados de NEWAVE e DECOMP (Backtest e Prospectivos).

- V. **Beatriz Cotia:** Os resultados de testes prospectivos e backtests com o Newave Híbrido - Fase 1 mostram aumento de geração hidráulica e descolamento da geração térmica, como mencionado no início do Workshop. Os cálculos de encargos no estudo

prospectivo indicam que esse comportamento pode levar a relevante aumento do ESS com o uso do Newave Híbrido. Como mencionado no início do Workshop, os encargos elevados são um dos sintomas que indicam que os modelos não estão representando bem a operação. Assim, os resultados obtidos com o Newave Híbrido - Fase 1 me parecem contrários ao que se busca no setor: a aproximação dos modelos da operação real do sistema. A avaliação de diferentes pares dos parâmetros do CVaR mostram que mesmo com o par mais avesso ao risco (25,60) o ESS ainda pode dobrar com relação ao resultado do MAV (figura 55 da NT). Como vocês avaliam esse resultado? Não seria necessário aprofundar os estudos e aprimorar metodologias e dados de entrada?

Daniel Pires: Complementando a Beatriz, seria o caso de avaliar um alfa menor por exemplo 15 ou 10.

Resposta da Equipe Técnica: Essa reflexão é pertinente pois é a partir disso que se identificarão as soluções de compromisso trazidas pelas funcionalidades. Importante que essas reflexões também constem na Consulta Pública.

- VI. **Henrique Casotti:** Porque no relatório de recalibragem do CVAR não houve recomendação, por parte da CPAMP, da necessidade ou não de recalibragem dos parâmetros do CVAR e quais seria os pares recomendados? Nos relatórios dos ciclos anteriores houve uma recomendação na abertura da CP.

Resposta da Equipe Técnica: Uma vez que as novas funcionalidades, sobretudo o modelo NEWAVE Híbrido, alteram a dinâmica de gestão dos reservatórios, os estudos executados não apresentaram um par de CVaR ideal tendo como referência o atendimento às CRefs. Portanto, pede-se auxílio de contribuições na Consulta Pública para se definir qual o par que ofereça a melhor solução de compromisso.

- VII. **Natalia Biondo:** Faz sentido perseguir os resultados obtidos pelo MAV a partir do ajuste de aversão a risco do modelo? Sendo assim, qual seria o sentido de utilizar o NW Híbrido e a representação eólica (cenários com todas as funcionalidades)? Entendo que o objetivo deveria ser o de encontrar o que mais se aproxima dos objetivos do CMSE (maior segurança a menor custo), em todos os parâmetros analisados, ou adotar o MAV, sem o NW Híbrido, que continua apresentando um resultado ruim para cenários de armazenamento elevado, o que é possível observar no quarto gráfico do slide 34, além de aumentar consideravelmente o tempo computacional.

Resposta da Equipe Técnica: A avaliação é feita com base na metodologia de calibração do CVaR que compara o nível de aderência a CRef. O MAV é uma referência adicional natural tendo em vista que os resultados obtidos na comparação à CRef ficaram aquém do desejado para muito dos cenários utilizados (inclusive para o modelo MAV).

- VIII. **Felipe Pereira:** Assim como a Beatriz e a Natália notei que os resultados do MAV muitas vezes ficou pior que o Vigente. Mas a maioria das análises se fala apenas do MAV e com diferentes pares de CVAR sem comparar com o vigente, que nem apresenta as cores para facilitar a visualização desse comparativo. Minha dúvida é se faz sentido adotar o MAV como referência absoluta se não atende de maneira mais adequada que o vigente.

Resposta da Equipe Técnica: A comparação com o MAV é uma análise complementar, uma vez que o MAV é o nível de aversão ao risco que os modelos enxergariam hoje com as propostas de alteração de dado de entrada (representação da MMGD e expansão das

usinas do ACL). Contudo, a avaliação principal da metodologia proposta é com base no nível de aderência a CRef.

- IX. **Ritchie:** Todos os pares estão longe da CRef para uma condição inicial de reservatório muito ruim, mas recuperam nos meses seguintes e depois geram mais que a CRef. Não considerar a geração a maior em relação a CRef gera uma avaliação míope, indicando a utilização de um par muito avesso a risco, sem ganho relevante de reservatório.

Resposta da Equipe Técnica: De fato, a decisão do CMSE não é feita de forma direta verificando apenas a violação CRef para o mês específico, uma vez que mais aspectos são avaliados. Do ponto de vista de consideração de gerações acima do requisitado pela CRef no computo da energia termelétrica total do período, adota-se uma premissa conservadora, uma vez que na prática a decisão do CMSE em um determinado mês se respalda no que observa na situação presente, uma vez que não é garantida a geração sobressalente futura.

Após a realização dos questionamentos, foi aberto o microfone para manifestação dos seguintes Agentes:

- I. **Fernando Borborema:** pontuou inicialmente que o NEWAVE não precisa usar o DECOMP como benchmark para validar a resposta do NEWAVE. Em seguida, questionou se o NEWAVE Híbrido tem um comportamento de maior geração hidráulica devido a limitação de não representação do VMinOp no primeiro ano. Ao se realizar uma avaliação com VMinOp ou sem VMinOp no primeiro ano, os resultados foram semelhantes.
- Resposta da Equipe Técnica:** O VMinOp está disponível de maneira individualizada ou agregada, a CPAMP escolheu representar de maneira agregada, uma vez que colocar por usina poderia ser muito restritivo. A questão pode estar relacionada às penalidades, uma vez que a penalidade do VMinOp é aplicada uma única vez com base no CVU mais caro com um delta enquanto as restrições de defluência mínima penalizam todos os meses com o valor do custo de déficit.
- II. **Gabriel Rogato:** a discussão do NEWAVE Híbrido ainda não está madura, há uma competição entre várias penalidades, criando um conflito no modelo. As penalidades relacionadas ao custo de déficit estão aumentando a geração hidráulica, sendo necessário níveis de CVaR muito elevado. A ordem de priorização deveria ser primeiro reduzir a defluência e depois cortar a carga. O modelo não está respondendo de forma coerente com o objetivo de aderência a CRef.
- Resposta da Equipe Técnica:** Concordamos que a meta da CRef é bem agressiva, e pode ser necessário de fato se reavaliar as premissas por traz da CRef.
- III. **Luciano Contin:** o NEWAVE Híbrido tem sido muito aguardado pelo setor, porém, ele veio com resultados não esperados. A penalidade da defluência mínima, pode estar afetando a geração térmica, sendo necessário recalibrar o CVaR. É necessário um período sombra para adequação das máquinas e entrada com mais conforto no próximo ciclo.
- IV. **Resposta da Equipe Técnica:** É importante que essa visão seja compartilhada na Consulta Pública para a decisão do Plenário da CPAMP.

Devido à escassez de tempo, as seguintes contribuições ficaram para avaliação posterior da Equipe Técnica.

- I. **Jhonatan:** Visto que utilizamos a CREF para tentar calibrar o despacho térmico do modelo, na concepção da CPAMP não faz sentido irmos em direção de internalizar a representação das curvas de CREF nos modelos?

Resposta da Equipe Técnica: A internalização da CRef de forma aderente à realidade pode ser feita através de metodologias condicionadas. Ocorre que essas alternativas metodológicas são incipientes na literatura e apresentam desafios de complexidade computacional (programação dinâmica estocástica com variáveis inteiras). Outra forma aproximada de representar seria uma alternativa semelhante ao VminOp, porém com o uso de penalidades equivalentes ao custo de geração termelétrica marginais aos montantes requisitados. Essa alternativa traz desafios do ponto de vista operacional (devido à alteração da matriz energética), de calibração das penalidades e da clareza da influência nas políticas operativas. De qualquer forma essas representações podem ser exploradas em trabalhos futuros da CPAMP.

Comentado [GR1]: Validar com grupo técnico essa resposta

- II. **Luciano Contin:** Prezados, entendemos que o MAV foi a referência nos estudos porque ele representa o futuro "vigente", ou seja, o vigente mas com a oferta que estará no "oficial" a partir de janeiro de 2024. Nesse sentido, em linhas gerais, fica claro que os resultados dos casos de "Newave Híbrido + Cenários Eólicos + oferta do MAV" se aproximam do caso de referência (MAV) somente para o par mais avesso de CVaR. Ou seja, não está fazendo sentido prático o uso no newave híbrido nesse momento, uma vez que ficou difícil com ele atender aos critérios de armazenamento mínimo. Um ponto que pode estar afetando tanto o resultado do newave híbrido é o valor elevado da penalidade de restrição de vazão mínima, que está obrigando o modelo a gerar uma grande "inflexibilidade hidráulica". Creio ser importante estudar e apresentar o resultado de newave híbrido com valores menores dessa penalidade. Considerando o prazo exíguo para uso em 2024, vocês já pensaram em amadurecer mais o newave híbrido, publicando decks shadow de PMO dos casos de julho de 2023 a junho de 2024? Talvez seja o melhor caminho, não acham?
- III. **Rafaela Magalhães:** Corroborando com o comentário do Luciano, até em casos mais secos observamos aqui, que nos casos com newave híbrido ocorre um aumento injustificado da geração hídrica se comparado com o modelo atual. O prazo de 30 dias para avaliação dos decks liberados ontem é muito curto, o cronograma das fases anteriores atrasou. Gostaríamos de poder avaliar por mais tempo as rodadas sombra também.
- IV. **Amanda Holanda:** Na nossa percepção, é muito importante entendermos se o Newave Híbrido está bem representado, no sentido de aproximar toda a nossa cadeia de modelos da operação. Os resultados apresentados, na nossa visão, afastaram a operação dada pelo modelo do que é praticado, contradizendo inclusive o PRR, com o uso do recurso hídrico intensificada e maior deplecionamento dos reservatórios. Além disso, existem resultados contraintuitivos em relação a operação dada quando consideramos diferentes parametrizações do CVAR. Entendemos que é uma melhoria importante o uso do Híbrido, mas os resultados ligam um alerta sobre a necessidade de reavaliar as penalidades e outras variáveis que podem impactar o comportamento do modelo.

V. **Gabriel Rogatto:** é fundamental reavaliarmos o valor da penalidade de vazão mínima, trabalhar no custo de déficit esta causando um grande deplecionamento no modelo. Buscar CVaR que de um peso maior à cauda da distribuição do que ao valor esperado é um absurdo, isso só indica que seu problema (valor esperado) esta equivocado

Pedro Batista: Concordo com o Gabriel quanto aos parametros do CVAR.

Resposta da Equipe Técnica: (Referente aos questionamentos I, II, III, IV, V e VI) As restrições de defluência mínima e suas penalidades afetam as políticas operativas do modelo e podem ser avaliadas nos próximos ciclos da CPAMP de forma a auferir resultados aderentes às necessidades sistêmicas do SIN.

VI. **Alexandre Ribeiro:** Entendemos que a validação do desempenho do newwave híbrido passaria também pela discussão dos resultados individualizados, o quê pelo que entendi ainda não é possível de forma completa (nwlistop ou newdesp). Seria importante compreender o despacho nas cascatas, e outras características/restrições individuais das UHEs.

Resposta da Equipe Técnica: O NEWAVE Híbrido traz uma nova dinâmica operativa e a equipe técnica está aprofundando as análises da geração das usinas hídricas em cascata de forma a esclarecer as decisões operativas do modelo. Reforçamos que é de fundamental importância que os Agentes também contribuam com essas análises e estamos abertos para apresentação de seus resultados e discussões.

8. Participantes

O 28º *Workshop* da Equipe de Trabalhos Técnicos da CPAMP com os Agentes contou com 418 participantes, sendo 54 deles membros das instituições que compõem a CPAMP. A lista de presença pode ser consultada no anexo A.

ANEXO A – Lista de participantes

	Nome	Empresa		Nome	Empresa
1	Adriano Martins	Danske Commodities	210	Jullyana Arruda	Hydro
2	Alaerte Mazieiro Neto	Zest Energia	211	Karen Santos	Enel
3	Alessandra Maciel	ONS	212	Kathiussia Severgnini	Genial
4	Alessandra Mattos	ONS	213	Lais Fonseca	ONS
5	Alex Lourenço	Eneva	214	Lais Machado	Capitale Energia
6	Alexandre	Paraty Energia	215	Larissa César Fraga	Aliança Energia
7	Alexandre Nascimento	Hydro	216	Larissa de Freitas	Stima Energia
8	Alexandre Ribeiro	Libra Energia	217	Leandro A. Nacif	COPEL
9	Alexandre Rodrigues	CTG	218	Leandro Andrade	EPE
10	Almir Sassaron	AES	219	Leandro Nogueira	EDP
11	Amanda Holanda	Casa dos Ventos	220	Leandro Rocha	AES
12	Amanda Silva	ONS	221	Leonardo Fini	ABC Brasil
13	Ana Costa	Shell	222	Leonardo Moreira	Statkraft
14	Ana Cristina Nogueira	Bom Futuro	223	Leonardo Nogueira	Esfera Energia
15	Ana Maciel	Auren Energia	224	Leonardo Oliveira	Ibitu Energia
16	Ana Paula Botelho	True Comercializadora	225	Leonardo Oliveira	Delta Energia
17	Anderson Maciel	B2R Energia	226	Leonardo Pinho	Eletrobras
				Magalhães	Eletrobras

18	André Valverde	Canadian Solar	227	Leonardo Sant Anna	Enel
19	Andre de Oliveira	Ampere Consultoria	228	Leôncio Filho	Norte Energia S.A.
20	Andre Diniz	CEPEL	229	Leticia Bonani	Safira
21	Andre Duque	Comerc	230	Leticia Dastre	Lux Energia
22	Andre Maciel	Urca Energia	231	Liana Levy	Petrobras
23	André Yoshida	Simple Energy	232	Lilian	CEPEL
24	Andressa Lorena	True Comercializadora	233	Luana Sabatha	ONS
25	Angelo Bonvicine	CPFL	234	Luca Pellegrini	Delta Energia
26	Angelo Gabriel	Esfera Energia	235	Lucas Albuquerque	ALUPAR
27	Anna Bazzanela	Matrix Energia	236	Lucas Almir dos Santos	
28	Anthony	Massari Energia	237	Lucas Cechetto	Engie
29	Antônio Andrade	Aliança Energia	238	Lucas Colzani	Central Energia
30	Ariane	Tradener	239	Lucas Dagort	
31	Ariane Finotti	Santo Antônio Energia	240	Lucas Khenayfis	ONS
32	Arthur	Go Energy	241	Lucas Picarelli	Norte Energia S.A.
33	Arthur Coletto		242	Lucas Pires	Czarnikow
34	Arthur Lauro	ONS	243	Lucas Soci	America Energia
35	Arthur Pimenta	Itau-Unibanco	244	Lucas Vallim	Skopos Energia
36	Augusto	Vitol	245	Luciana Eto	Ampre Consultoria
37	Augusto Paulino	Eletron Energy	246	Luciano Contin	Furnas
38	Beatriz Cotia	Hydro	247	Lucio Sunano	Santander
39	Beatriz Nogueira	Prime Energy	248	Luiz Carlos Novaes	Genco Energia
40	Beatriz Pinheiro	FSET	249	Luiz Marzano	ONS
41	Bernardo	UFRJ	250	Luiz Real	COMERC
42	Bruno	Ecom Energia	251	Lyz Leite	Kroma Energia
43	Bruno Araújo	Enercore	252	Maikon Perin	Ludfor
44	Bruno Beloti	Comerc	253	Marcelle Brito	Eletrobras
45	Bruno Couto	Lseg	254	Marcelo Alcalde	BP
46	Bruno Goulart	ANEEL	255	Marcelo Bruno Grisi	America Energia
47	Bruno Maon	Thymos Energia	256	Marcio Bessa	Eletronorte
48	Bruno Morelli	Atlas	257	Marcio Kuwabara	CPFL
49	Bruno Schwebel	Genial	258	Marcos Rocha	CTG
50	Bruno Vinhas	Orteng Energia	259	Marcos Siqueira	Tradener
51	Bruno Vinicius	2W Energia	260	Marcos Stoco	Matrix Energia
52	Caio Nepomuceno	Apolo Energia	261	Maria Aparecida Vargas	
53	Camila Capobiango Martins	Eletrobras	262	Maria Barbosa	Hydro
54	Camila Cunha	Libra Energia	263	Maria Clara Caneschi	Aliança Energia
55	Camila Giglio	Neoenergia	264	Maria Eugênia	Norte Energia S.A.
56	Camila Luane	Lotus Energia	265	Maria Pelissari	BP
57	Camila Novak	Norus	266	Mariana Iizuka	CCEE
58	Carlos Caminada	True Comercializadora	267	Mariana Scalabrini	Neoenergia
59	Carlos Carvalhal	Hydro	268	Marina Silva	Statkraft
60	Carlos Junior	ONS	269	Mário Moura	Kroma Energia
61	Carlos Renato	Elera	270	Marlo Moses	True Comercializadora
62	Caroline Trentini	Gold Energia	271	Mateus Gusmao	Kroma Energia
63	Cassio Brussi de Moraes	Delta Energia	272	Mateus Tolentino	Prime Energy
64	Cecilia Mercio	Enel	273	Matheus Elias	Enel

65	César Karita	Echo Energia
66	Cindy Latorre	ONS
67	Clarissa Rizzini Freitas	2W Energia
68	Claudia	CHESF
69	Cláudia Marques	MME
70	Claudio Vallejos	LSEG
71	Cristiane Araujo	FSET
72	Cristiane Cruz	CEPEL
73	Daniel	Grupo BC Energia
74	Daniel Neto	Simple Energy
75	Daniel Pires	CEMIG
76	Danielle	
77	Danielle Andrade	ONS
78	Danielle Mattos	Enel
79	Danilo Marques	Light
80	Danyelle Bemfica	ABRACEEL
81	David Cordeiro	Stima Energia
82	Débora Jardim	ONS
83	Debora Lacorte	Engie
84	Desirée Silva	Statkraft
85	Diana Lima	Itau-Unibanco
86	Diego Bosa	Tradener
87	Diego Pesco Alcalde	Engie
88	Dieuler Oliveira	BTG Pactual
89	Diogo Cruz	ONS
90	Diórgenes Pacheco	Petrobras
91	Doris Palma	Atmo Energia
92	Edgar Silva	Genial
93	Eduardo Alves	Mez Energia
94	Eduardo Fonseca	CGN
95	Eduardo Pires	ALUPAR
96	Eduardo Serur	Matrix Energia
97	Eduardo Tanikaza	Genco Energia
98	Eduardo Tanizaka	Genco Energia
99	Eduardo Teich	ONS
100	Eduardo Vieira	Enel
101	Elmar Wurch	Innergy Renováveis
102	Erinaldo	Urca Energia
103	ESODRE	CHAS
104	Evandro Cardozo	Norus
105	Fabiano Ari Locatelli	Copel
106	Fabiano Salomão	Eletrobras
107	Fabio Cardoso	Norte Energia S.A.
108	Fabio Ferreira	Bolt Energy
109	Fabio Graziano	
110	Fabio Pinto	Energisa
111	Fabricio Dairel	MME
112	Felipe Beltrán	Norus

274	Matheus Lehmkuhl	Engie
275	Matheus Machado	Lotus Energia
276	Matheus Mendes	Enel
277	Matheus Salgado	EDP
278	Matheus Vicente	Omega Energia
279	Matheus Vilella	ONS
280	Michael Oliveira	Aliança Energia
281	Mizuta	Bid Energy
282	Murilo Fenili	SPIC
283	Murilo Soares	Genial
284	Natalia Biondo	Enercore
285	Natália Teixeira	ABIAPE
286	Nathália	
287	Nayana Scherner	Grupo BC Energia
288	Nelson Cavalcante	CCEE
289	Nicholas Silva	Safira
290	Nicolas Villa	Indra Energia
291	Norberto Alves	CGI Energy
292	Olívia Nunes	SPIC
293	Orlando Santos	Furnas
294	Pamella Sangy	EPE
295	Patrícia	BEP Energia
296	Patrícia Arruda	CTG
297	Patrícia Cassoli	Simple Energy
298	Paula Nogueira	B2R Energia
299	Paulo Cezário	Esfera Energia
300	Paulo Henrique	Engie
301	Paulo Larroyd	Norus
302	Paulo Sehn	ABIAPE
303	Paulo Sergio	Simple Energy
304	Pedro	
305	Pedro Batista	CPFL
306	Pedro Modesto	Enercore
307	Pedro Prescott	Norte Energia S.A.
308	Pedro Santos	MME
309	Pedro Schulze	Engie
310	Pedro Simon	ONS
311	Phillipe Costa	Matrix Energia
312	Rachel Marcato	Neoenergia
313	Rafael de Souza Favoreto	Itaipu
314	Rafael Jose	Itaipu
315	Rafael Kitamura	Apolo Energia
316	Rafael Lemos	Eletron Energy
317	Rafael Lobato	CCEE
318	Rafael Melo	Aliança Energia
319	Rafael Nossi	America Energia
320	Rafael Oliveira	Engie
321	Rafael Rangel	Neoenergia

113	Felipe Bottega	Gold Energia
114	Felipe Brito	Safira
115	Felipe Corrêa	Ludfor
116	Felipe Gomes	CTG
117	Felipe Gordiano	Urca Energia
118	Felipe Marques	True Comercializadora
119	Felipe Oliveira Marto	Ecom Energia
120	Felipe Pereira	Danske Commodities
121	Fellipe Santos	CEMIG
122	Fernanda Kazama	CCEE
123	Fernanda Machado	Safira
124	Fernanda Miyasaki	Atmo Energia
125	Fernanda Santos	EPE
126	Fernando Borborema	Delta Energia
127	Fernando Pappas	ABIAPE
128	Fernando Pereira	Paraty Energia
129	Filipe Viezzer	Norus
130	Fiori Bettez	Copel
131	Flavio Guimarães	Auren Energia
132	Flávio Lins	Petrobras
133	Francislene	ONS
134	Franco	Vitol
135	Gabriel Apoena	Electra
136	Gabriel Aurélio de Oliveira	Engie
137	Gabriel Castro	ONS
138	Gabriel Dias	Central Energia
139	Gabriel Godinho	Nova Energia
140	Gabriel Gonçalves	Paraty Energia
141	Gabriel Lopes	Pacífico Energia
142	Gabriel Mineiro	Neoenergia
143	Gabriel Nichioka	Genial
144	Gabriel Pais	Petrobras
145	Gabriel Rogatto	Casa dos Ventos
146	Gabriel Teixeira	Norus
147	Gabriela Godoi	Zest Energia
148	Gabriella Maria Radke	Gold Energia
149	Geronimo Detoni	Eletronorte
150	Gheisa Esteves	CCEE
151	Giada Cardillo	Neoenergia
152	Gilseu Muhlen	Raizen
153	Giulia Costa	Elera
154	Giulia Salve	True Comercializadora
155	Guilherme Fredo	Armor Energia
156	Guilherme Matiussi	CCEE
157	Guilherme Ramalho	Ampere Consultoria
158	Gustavo Arfux	True Comercializadora
159	Gustavo Caixeta	Nova Energia
160	Gustavo Lopes	Santander

322	Rafael Venuto	CEMIG
323	Rafael Vernini Padovani	Safira Energia
324	Rafaela Magalhães	Esfera Energia
325	Rafaela Pillar	EPE
326	Rafaella Vilar	Lotus Energia
327	Ranielli Pombo	CCEE
328	Raquel Grossi	Delta Energia
329	Renan Andrade	Statkraft
330	Renan Arraes	BTG Pactual
331	Renan Carvalho	Ampere Consultoria
332	Renan Martins	Lux Energia
333	Renata Hunder	Eneva
334	Renata Silva	EPE
335	Renato	Exponencial Energia
336	Renato Alaby	CBA
337	Renato Almeida	Eletronorte
338	Renato Dias Ferreira	2W Energia
339	Renato Ferreira	CBA
340	Renato Souza	Tradener
341	Rene Yoshida	Genco Energia
342	Ricardo Caneschi Augusto	ABRAGE
343	Ricardo Savoia	America Energia
344	Richard Fazzani	CTG
345	Ritchie Guder	Enercore
346	Robério	CEPEL
347	Roberto Barrio	CEMIG
348	Rodrigo Alves	Kroma Energia
349	Rodrigo Azambuja	CCEE
350	Rodrigo Gandara	B2R Energia
351	Rodrigo Mello	CTG
352	Rodrigo Moraes	Thymos Energia
353	Rodrigo Rocha	Comerc
354	Rodrigo Sacchi	CCEE
355	Roger	Czarnikow
356	Roger Kammler	Santander
357	Rogério Alves	ONS
358	Rubinei Dorneles	Auren Energia
359	Ryan Cunha Costa	Elera
360	Samuel Dominiquini	Neoenergia
361	Sandro Figueira	Enel
362	Sandro Saggiorato	Engie
363	Sandy Tondolo	Engie
364	Saulo Silva	EPE
365	Sávio Ribeiro	GNA
366	Sergio Romani	Genial
367	Silvia Gonçalves	Statkraft
368	Simone Brandão	EPE
369	Simone Valarini	SPIC

161	Henrique Braga	CEMIG
162	Henrique Casotti	Genco Energia
163	Henrique Kido	Tempo Energia
164	Henrique Lenzi	Libra Energia
165	Henrique Pressutti	CTG
166	Henrique Ribeiro	Genial
167	Henrique Teixeira	ALUPAR
168	Humberto Alencar	CCEE
169	Humberto Moraes	Prime Energy
170	Iamorim	SPIC
171	Igor	Tesla Energia
172	Igor Franco	Energisa
173	Ingrid Dias	CEMIG
174	Ingrid Santos	Indra Energia
175	Iolanda Silva	Aliança Energia
176	Isabela Loredó	B2R Energia
177	Isabela Natal	Petrobras
178	Isabella Barros	Norte Energia S.A.
179	Isabella Marchini Piva	EDP
180	Ísis Blachut	Neoenergia
181	Ivan Fonseca	Capitale Energia
182	Jack Valença	CPFL Máxima Comercializadora
183	Jackson	
184	Janaina Oliveira	ONS
185	Janilson Silva	Eletronorte
186	Jansen Meira	Stima Energia
187	Jessé Stenico	ABC Brasil
188	Jessyka	
189	Jhonatan Ferreira	AES
190	Jhulia Ferraz	ONS
191	Joan Souza	Statkraft
192	João	Vitol
193	João	Grupo BC Energia
194	João Amarante	UFF
195	João Barreto	RAIZEN
196	João Coelho	America Energia
197	João Oliveira	Atmo Energia
198	João Pedro	Paraty Energia
199	João Roncetti	Volitalia
200	Jorge Duarte	MME
201	José Guilherme de Paulta	Atmo Energia
202	José Guilherme Vidal	Capital Energia
203	José Neto	Eneva
204	Jose Siqueira	Tradener
205	Júlia Raposo	Elera
206	Júlia Ribeiro	Statkraft
207	Juliana Oliveira	MME

370	Suelen Gama	Pacífico Energia
371	Tainá Mota	ALUPAR
372	Tais Kraemer	ONS
373	Tales Barreto	CPFL
374	Talita Dias	XP Investimentos
375	Tatiana Mundstock	ONS
376	Thaina	Simple Energy
377	Thainá Rodrigues	Norte Energia S.A.
378	Thais Pozzoli	Engie
379	Thales Bialowas	Apolo Energia
380	Thales Galizoni	Ambar Energia
381	Thales Lessa	Volitalia
382	Thales Miguel	Pacífico Energia
383	Thamires Baptista	Enercore
384	Thatiana	CEPEL
385	Thayse Souza	Engie
386	Thiago Pietrafesa	Stima Energia Maxima Comercializadora
387	Thiago Scharlau Xavier	
388	Thiago Scher	
389	Thiago Torraca	Genial
390	Tiago Manhani	True Comercializadora
391	Tiago Norbiato	ONS
392	Tiago Robles	RBE Energia
393	Tomás Ellwanger	ABIAPÉ
394	Vagner Begni	ONS
395	Vanessa	Bid Energy
396	Veronika Brand	True Comercializadora
397	Victor Almeida	CEPEL
398	Victor José	ABRACEEL
399	Victor Mafra	Elera
400	Victor Shinohara	Comerc
401	Victoria Castello	Enel
402	Vinicius Castro	Bravo Energia
403	Vinicius David	
404	Vinicius Dyonisio	Energizou
405	Vinicius Ikemoto	BEP Energia
406	Vinicius Oliveira	ANEEL
407	Vinicius Trindade	Neoenergia
408	Vitor Hugo	
409	Vitor Pontes	Gold Energia
410	Waleska Lima	AES
411	Walker Rosa	NW Energia
412	Weber Daas	EDF RE
413	Wendel Ferreira	Trinity Energia
414	Wesley Pavan	Czarkinow
415	Wilker Lacerda	Electra
416	William Kay	CBA

208	Juliana Resende	America Energia
209	Julio Ferreira	LDC

417	Wilson Silveira	CPFL
418	Yuri Castro	Tempo Energia