

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

Coordenação de Trabalhos Técnicos

27º Workshop com os Agentes

Data: 04/abril/2023

Horário: 15h – 19h

Local: Videoconferência pelo Webex

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

O 27º *Workshop* da Coordenação de Trabalhos Técnicos da CPAMP com os Agentes foi destinado a discutir sobre o andamento das atividades que estão sendo desenvolvidas no Ciclo de Trabalho 2022/2023. As principais discussões são apresentadas na sequência por tema.

1. Cronograma e validação com os Agentes (FTs)

Foi apresentado aos Agentes o cronograma atual das atividades do Ciclo de Trabalho 2022/2023. A etapa de pré-validação foi encerrada em dezembro de 2022 e a etapa de validação individual das melhorias na primeira quinzena de março de 2023.

Com relação a validação com os Agentes (Forças-Tarefas), esta etapa foi iniciada em setembro de 2022 com previsão de encerramento na primeira quinzena de abril. A FT-DECOMP validou a versão 31.16 e a FT-GEVAZP validou a versão 9.1.6. A FT-NEWAVE está validando a versão 28.12 com ajustes na simulação final, que não afetam os estudos da CPAMP realizados em versões anteriores.

Atualmente o grupo encontra-se na etapa de realização do backtest e estudos prospectivos, avaliação dos impactos e construção do relatório final com previsão de término para a terceira semana de maio. Finalizada essa etapa, se iniciará a etapa de realização da Consulta Pública, consolidação e deliberação final até o final de julho.

2. Apresentação das metodologias (CEPEL)

O CEPEL apresentou de forma resumida as metodologias de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido.

A metodologia do NEWAVE Híbrido permite considerar as usinas hidrelétricas de forma individualizada nos 12 primeiros meses e no restante da simulação, a representação continua por reservatório equivalente. Desse modo, a metodologia permite a inclusão de restrições de defluência máxima, turbinamento mínimo e máximo por usina hidrelétrica.

Já a metodologia de Fontes Intermitentes representa a correlação espacial entre ventos e vazões. Em adição, o CEPEL apresentou os esforços realizados para a melhoria do desempenho computacional do modelo NEWAVE.

3. Fontes Intermitentes

A equipe técnica apresentou a motivação e os arquivos necessários para a utilização da funcionalidade de Fontes Intermitentes. Em sequência apresentou um resumo das avaliações realizadas pelo grupo:

- ✓ Avaliação do número de PEEs - Devido aos diferenciais poucos significativos nas variáveis de saída, optou-se pela representação de 2 PEEs devido a ganhos de tempos computacionais na fase de pré-processamento do NEWAVE, ou seja:
 - 1 PEE no NE e 1 PEE no Sul;
 - REN 1.032/2022 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.
- ✓ Análises alterando o histórico de vento: os cenários de vento são impactados pela alteração do histórico de vento.
- ✓ Análises alterando a tendência hidrológica: os cenários de vento não foram impactados pela alteração da tendência hidrológica.
- ✓ Avaliação dos cortes da geração eólica: Não será utilizada a funcionalidade de *constrained-off* eólico no NEWAVE.
- ✓ Testes de sanidade:
 - ✓ Avaliação dos fatores de compensação do processo de agregação dos ruídos para backward e forward;
 - ✓ Avaliação das alterações da ordem do PAR(p)-A;
 - ✓ Aferição dos parâmetros da distribuição dos ventos.
- ✓ Análise de execuções pontuais:
 - ✓ CCEE: ago/2021 e mar/2022
 - ✓ ONS: nov/2020 e fev/2021
 - ✓ Backtest individual: jan/2020 a jul/2022

4. NEWAVE Híbrido

A equipe técnica apresentou a motivação e os ajustes nos arquivos necessários para a utilização da funcionalidade de NEWAVE Híbrido. Em sequência apresentou um resumo das avaliações realizadas pelo grupo:

- ✓ Definição de penalidades do período individualizado:
 - Turbinamento mínimo e máximo e defluência máxima será utilizada custo de déficit (alinhamento com o despacho ANEEL nº 2.978 de 27/08/2013)
- ✓ Definição do período de individualização:
 - Utilização de 12 meses
- ✓ Utilização dos cortes externos
- ✓ Análise de estabilidade da solução: Do ponto de vista de estabilidade da solução, nota-se que o modelo NEWAVE Híbrido apresenta resultados semelhantes ao modelo vigente (REE).
- ✓ Avaliação dos resultados das versões DECOMP/GEVAZP e compatibilidade com o NEWAVE Híbrido.
- ✓ Análise de execuções individuais
 - CCEE: jul/2021 e jan/2022
 - ONS: nov/2020 e fev/2021
 - Backtest ONS: jan/2020 a maio/2022

5. Premissas para a avaliação da aversão ao risco (CVaR)

A avaliação da aversão ao risco será feita através de estudos prospectivo, backtests e avaliações pontuais. O período de execução do backtest será de 3 anos (jan/20 a dez/22) e do prospectivo será de 1 ano (dez/23 a dez/24) com os seguintes cenários: Earm cheio (dez 2022) (a) ENA 100% e (b) ENA 60%; Earm vazio (dez 2020) (c) ENA 80% e (d) ENA 60%.

Para a avaliação serão considerados novos valores de VMinOP 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

A funcionalidade de Cortes externos será empregada da seguinte forma:

- Backtest: atualização nos estudos a cada revisão quadrimestral;
- Prospectivo: execução de corte externo de janeiro de 2024 (estrutura do deck se mantém ao longo do horizonte).

Serão consideradas as premissas de MMGD (Micro e Mini Geração Distribuída) e usinas do ACL (Ambiente de Contratação Livre) sem obras iniciadas.

Como referência para a avaliação do CVaR será utilizado:

- Backtest: irá utilizar a CRef 2023, adaptando o despacho termelétrico para análise para o ano de 2022;
- Propespectivo: CRef 2023CPAMP, ajustada para a CPAMP com as seguintes premissas: carga 2024, MMGD e ACL da base de fev/2023, expansão e transmissão permanecerá o de 2023.

Os casos a serem avaliados nos backtests e prospectivos serão:

- Caso vigente CVaR (25,35);
- Caso vigente CVaR (25,35) + MMGD + ACL + novos VMinOp (SE/CO 20%, S 30%, NE 23,3%, N 22,5%);
- Caso CVaR (25,35) + Fontes Intermitentes + NEWAVE Híbrido + MMGD + ACL + novos VMinOp:
 - Alteração dos pares do CVaR (25,30) (25,40) (25,45).

Por fim, a EPE irá realizar testes de PDE e Leilão de Reserva de Capacidade tendo por base o caso “Caso vigente CVaR (25,35) + MMGD + ACL + novos VMinOp” e sem as funcionalidades de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido, uma vez que a EPE não irá utilizar essas funcionalidades dado que neste momento não é possível compatibilizar as novas metodologias com seus processos atuais.

6. Dúvidas, contribuições e comentários dos participantes

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

- **Questionamentos gerais**

- I. **Fernando:** Está nos planos do CEPEL disponibilizar uma atualização do Manual de Referência do modelo NEWAVE? O último Manual de Referência é de 2001 e passamos por inúmeros aprimoramentos desde então.

Resposta CEPEL: Na página do CEPEL já está disponível os relatórios técnicos das novas metodologias, porém eles ainda estão sendo consolidados no Manual de Referência.

- II. **Diana:** Onde será disponibilizado os decks de backtest referente as fontes intermitentes?

Resposta do Grupo Técnico: Costumamos disponibilizar os decks no momento da Consulta Pública no SINTEGRE. Quando esses dados estiverem disponíveis, avisaremos através do nosso mailing list.

- III. **Rafael Vernini Padovani:** Quanto ao cronograma apresentado no 26º Workshop do ano passado, a entrada da funcionalidade de Fontes Intermitentes permanece com previsão para janeiro/2024 e do NEWAVE híbrido (junto do *Unit Commitment* Hidráulico - não tratado nesta reunião) para janeiro/2025? Ou houve alteração?

Resposta do Grupo Técnico: Conforme divulgado no cronograma de atividades da CPAMP disponível no site do MME, as implementações relacionadas ao NEWAVE Híbrido foram divididas em duas fases. Desse modo, se aprovado em julho/2023, o NEWAVE Híbrido fase 1 e o Fontes Intermitentes poderão ser utilizados a partir de janeiro/2024. Para janeiro/2025, a intenção é de se aprovar o NEWAVE Híbrido fase 2 e o *Unit Commitment* Hidráulico.

- IV. **Diana:** Na apresentação de Backtest (Newave Híbrido) sentimos falta da variável CMO. Poderia disponibilizar estes resultados?

Resposta do Grupo Técnico: De fato faltou acrescentar esse resultado na apresentação, iremos atualizar o material e reenviar a todos através do nosso *mailing list*.

Resposta do Grupo Técnico (pós workshop): Em adição, **colocamos anexado os resultados de CMO, conforme solicitado.**

- **Questionamentos acerca de Fontes Intermitentes**

- I. **Monica Zambelli:** Prezados, como vocês mostraram que as series de geração eólica são indiferentes a tendência hidrológica, cabe deixar claro que uma consequência disso é que as séries de geração eólica são independentes das de ENA de modo que, ao parearmos ENA e Geração Eólica série a série não veremos a esperada complementariedade. Considero isso uma deficiência importante na metodologia e que deveria ser devidamente abordada com prioridade, pois explica o porquê das diferenças nos resultados do modelo NEWAVE terem sido pouco significativas.

- II. **Gabriel Rogatto:** Concordo com o comentário da Monica, se a Geração Eólica está correlacionada com o cenário de ENAS, rodar o NEWAVE com e sem tendência hidrológica teria dado diferença nos cenários de ventos.

Resposta do CEPEL: A complementariedade dentro do período já está sendo considerada uma vez que os cenários são gerados de forma conjunta, o que não está sendo representado nesse momento é a tendência do vento (dependência temporal), que inclusive já está sendo estudado para futura implementação.

- III. **Victor Ribeiro:** Em um dos slides é apresentada uma correlação entre a produção de eólicas e hidrelétricas. Depreende-se que essa análise energética não considera o unit commitment das hidrelétricas. Por exemplo, na operação física tem sido percebido elevado número de despachos das hidrelétricas motivadas por compensação síncrona e operações liga-desliga para compensar a intermitência das

eólicas. Existe alguma previsão para que isso seja considerado nos modelos, e por conseguinte, na análise de complementariedade entre eólica e hidrelétrica?

Resposta do CEPEL: Atualmente, é modelada a disponibilidade de vazão com a disponibilidade de vento, por isso ainda não foi vista essa questão.

Complemento do Grupo Técnico (pós workshop): Cabe ressaltar que no modelo de curtíssimo prazo (DESSEM), no qual o efeito comentado pelo Agente é mais proeminente, o unit commitment hidráulico está em fase de desenvolvimento pela CPAMP, com entrada em vigor prevista para janeiro/2025. O cronograma de trabalhos para essa funcionalidade está disponibilizado no site do MME na seção da CPAMP Memória da Reunião Plenária CPAMP 24/08/2022.

IV. **Isabela Pereira para todos:** Sobre a representação de fontes intermitentes, fiquei com dúvida de como seriam representados projetos futuros, dentro de um PEE.

Resposta do Grupo Técnico: Os projetos futuros são representados através da expansão da capacidade instalada, que é atualizada mensalmente. Ressalta-se, porém, que as usinas futuras não irão compor o cálculo da Função de Transferência Mensal - FTM. As mesmas só serão consideradas quando entrarem em operação comercial e possuírem um histórico mínimo de geração verificada. A proposta é que as FTMs sejam atualizadas uma vez por ano, a exemplo da metodologia atual, que utiliza o Fator de Capacidade. Dessa forma, esses valores serão atualizados no PMO de maio.

V. **Matheus Salgado:** Prezados, a maior parte dessa oferta que está sendo proposta a inserção é de fontes intermitentes, o parâmetro de aversão a risco também não deveria estar sendo considerado no atendimento a potência?

Resposta do Grupo Técnico: O NEWAVE é um modelo de formação de política, enquanto o modelo DESSEM, que se aproxima da operação, é o que precisa se preocupar com o atendimento a potência. Desse modo, a preocupação do grupo técnico no momento é que a política provida pelos modelos NEWAVE e DECOMP representem a complementariedade entre geração hídrica e eólica.

- **Questionamentos acerca do NEWAVE Híbrido**

I. **Monica Zambelli:** O NEWAVE Híbrido permite acoplamento direto com o DESSEM? Ainda seria necessária a etapa DECOMP? Por quê?

Resposta do Grupo Técnico: O CEPEL irá disponibilizar uma versão do DESSEM que permite o acoplamento direto com o NEWAVE Híbrido para fins de estudos. Porém, do ponto de vista da operação do sistema, neste momento o DECOMP ainda continuará a ser utilizado, uma vez que este tem um detalhamento melhor do curto prazo. Mas é um ponto que pode ser estudado futuramente.

II. **Gabriel Rogatto:** Qual critério foi utilizado para a definição das penalidades de vazão mínima e máxima do NEWAVE Híbrido? Foi avaliada compatibilizar as penalidades do NEWAVE e do DECOMP?

III. **Gabriel Godinho:** Acho que deveria ser feito um estudo específico acerca das penalidades para calibração do NEWAVE híbrido. Os resultados estão bem aquém

do esperado. Entendo que essa penalidade definida pela ANEEL era para o NEWAVE a sistemas equivalentes... o NEWAVE híbrido se comporta de maneira muito diferente.

Resposta do Grupo Técnico: A proposta é que a penalidade de restrição de defluência mínima seja definida em linha com o que já foi aprovado pela CPAMP e ANEEL. Para as demais funcionalidades, foram realizados estudos com diferentes valores de penalidades, e os resultados se mostraram muito próximos, desse modo, o grupo optou por uniformizar esses valores. De qualquer modo, mais estudos podem ser realizados no próximo Ciclo de trabalho da CPAMP. Com relação a compatibilização das penalidades do NEWAVE e DECOMP, isso não é possível, uma vez que, em geral, a metodologia utilizada no DECOMP é de não violação de restrições (restrições do tipo hard) que são flexibilizadas a partir das condicionantes do sistema. Portanto, a metodologia do DECOMP é diferente da que é utilizada no NEWAVE (restrições violáveis e penalizadas).

- IV. **Thiago Cesar:** Prezados, parabéns pelo Workshop e pelo trabalho realizado até agora, gostaria de saber como foram feitos os ajustes nas penalidades de turbinamento mínimo e máximo e defluência máxima, haja vista que são grandezas em m^3/s e o custo de déficit em R\$/MWh, foi usada a produtividade a 65%?

Resposta do CEPEL: O modelo considera essas penalidades diretamente na variável de folga, ou seja, já considera diretamente na unidade correta sem a necessidade de conversão. Desse modo, a conversão desses valores de R\$/MWh para R\$/ hm^3 devem ser feitas pelo próprio usuário.

- V. **Thiago Cesar:** Na resposta sobre a penalidade você comentou que ela é aplicada na variável de folga. Mas como ela consta nas restrições de limites de cada uma das variáveis (turbmax, turbmin), portanto a grandeza delas não seria m^3/s ? Não seria necessária uma conversão a partir do CDEF em R\$/MWh que dependeria da posição de cada usina na cascata, a produtividade acumulada não poderia ser usada nessa conversão?

Resposta do CEPEL: O problema todo é resolvido na unidade de hm^3 . Na atual versão do modelo, a conversão de R\$/MWh para R\$/ hm^3 deve ser realizada por fora, pelo usuário, sendo necessário utilizar a produtividade assumindo uma premissa de altura.

Complemento do Grupo Técnico (pós workshop): Na versão atual as penalidades de turbinamento máximo e mínimo e de defluência máxima são fornecidos em R\$/ hm^3 . Já a penalidade de defluência mínima é dada em R\$/MWh e convertido internamente pelo modelo em R\$/ hm^3 considerando a média das produtividades (a 65%) das usinas do SIN.

- VI. **Monica Zambelli:** Pessoal, não entendi o uso dos cortes externos... podem esclarecer o que ocorre no modelo quando se habilita essa funcionalidade? Cortes externos são considerados em que etapa e em que estágio?
- VII. **Andre:** Pessoal, A partir de que mês será acoplado os cortes externos no Newave Híbrido?
- VIII. **Gabriel Godinho:** Entendo que os cortes externos são para o período de pós-processamento

Resposta do CEPEL: Os cortes externos funcionam de forma semelhante ao que já ocorre no final do horizonte do DECOMP e do DESSEM. No modelo vigente o NEWAVE conta com o período pós para evitar o problema de consideração de “fim do mundo”. Ao habilitar a funcionalidade, o corte externo (corte do período 60) é utilizado em substituição ao período pós, acoplado no último estágio do NEWAVE.

- IX. **Isabela Pereira:** a avaliação da estabilidade do NEWAVE híbrido foi realizada considerando qual CVAR? se estão sendo realizados estudos para alterar esses parâmetros, os estudos de estabilidade deveriam também ser refeitos com esses novos parâmetros, correto?!

Resposta do Grupo Técnico: A avaliação de estabilidade do NEWAVE Híbrido foi realizada considerando o CVaR atual (25,35) tendo por benchmark o modelo vigente (com a mesma parametrização de CVaR). Portanto, o objetivo do experimento foi verificar o quanto a estabilidade se altera no NEWAVE Híbrido, chegando-se à conclusão de que a nova metodologia é equivalente ao modelo vigente, sobretudo potencializada pela utilização da FCF externa.

- X. **Erinaldo:** O comparativo entre os resultados NEWAVE e DECOMP usando o modelo híbrido, para os casos em que há uma aproximação (menor diferença) entre a resposta dos modelos, estariam de fato indicando uma melhora da resposta do NEWAVE ou seria uma piora da resposta do DECOMP?

Resposta do Grupo Técnico: O DECOMP continua sendo o mesmo modelo, está apenas recebendo uma Função de Custo Futuro mais detalhada. O NEWAVE Híbrido apresenta uma melhor resposta, uma vez que consegue melhorar a representação do parque de geração hidráulico e está mais compatibilizada com o modelo DECOMP.

- XI. **Mateus:** No slide 35, quando se mostra o critério de decisão pelo período de 12 meses para NEWAVE híbrido, o resultado não parece ser contraintuitivo? Em plena crise hídrica, o NEWAVE híbrido de 12 meses está reduzindo o CMO? Dúvida semelhante para o slide 48, quando o EARM no fim do horizonte é pior que o caso base.

- XII. **Humberto Moraes:** Prezados, boa tarde. Observando os slides 33 a 35 e os resultados para agosto/21, percebe-se que o NW híbrido de 12 meses indicou um despacho térmico menor, aumento da geração hidráulica e redução do CMO, resultando numa geração hidráulica superior à indicada pelo NEWAVE por REE. Esse resultado também apresenta maior erro em relação ao observado em agosto de 21, de acordo com a página de Histórico da Operação do ONS. Foi feita alguma avaliação da causa desse erro? Isso me causou estranheza tendo em vista que nessa época de 2021 as restrições da bacia do Paraná já estavam flexibilizadas nos decks oficiais. Os valores apresentados parecem indicar que o resultado do NEWAVE híbrido de 12 meses estaria menos aderente à operação e levaria a um aumento de encargos.

Resposta do Grupo Técnico: Ao utilizar o NEWAVE Híbrido também são consideradas as restrições de defluência mínima de forma individualizada, fazendo com que o modelo passe a enxergar uma maior geração compulsória, baixando assim o CMO. Nota-se que representação melhora à medida que conseguimos aumentar mais o horizonte de individualização do NEWAVE.

Complemento do Grupo Técnico (pós workshop): Cabe ressaltar que uma vez que o modelo NEWAVE Híbrido, pelo seu maior detalhamento, representa melhor o custo de operação de longo prazo, e que eventuais necessidades de uma resposta mais aderente ao esperado operativo precisam ser observadas na fase de avaliação da aversão ao risco.

- XIII. **Gabriel Rogatto:** Foi comentado que o horizonte individualizado do NEWAVE gera mais hidráulica devido a melhor representação das inflexibilidades hidráulicas, porém quando comparado a geração hidro entre os modelos NEWAVE e DECOMP, slide 33, a geração hidráulica do DECOMP é menor tanto do NEWAVE original, quando do híbrido. Contrariando o argumento que este aumento é decorrente das vazões mínimas da cascata

Resposta do Grupo Técnico: O NEWAVE Híbrido traz benefícios sobretudo com relação à política que vindo sendo construída no longo prazo, e como essa operação está mais aderente ao modelo DECOMP. A análise dos dois primeiros meses do slide 33 teve a intenção de mostrar essa maior aderência a depender do horizonte de individualização do modelo NEWAVE Híbrido considerado.

Resposta do Grupo Técnico (pós workshop): Avaliações do maior requisito hidráulico oriundos de restrições de defluência ativas são melhor analisadas em períodos nos quais essas restrições são mais proeminentes. Esse diferencial fica claro no backtest individual (slide 49).

- XIV. **Gabriel Rogatto:** No Slide 43, o que justifica as grandes descontinuidades no CMO médio do caso híbrido?

- XV. **Gabriel Godinho:** Aqui também observamos "dentes" nos resultados de CMO que parecem variar de acordo com o horizonte de simulação individualizada do NEWAVE híbrido.

Resposta do Grupo Técnico: A depender do período de individualização, o modelo realmente altera a política. Quanto maior o período de individualização, há uma maior aderência entre os modelos NEWAVE e DECOMP.

- XVI. **Natalia Biondo:** Prezados, boa tarde. Em relação à operação do Decomp com a FCF do Newave Híbrido, vocês chegaram a fazer alguma avaliação dos vertimentos nos casos em que o volume inicial é elevado? Ao fazer um backtest do primeiro trimestre de 2023, encadeando o Decomp com o Newave com as alterações para o Híbrido, observamos uma operação com vertimentos muito elevados, em que o modelo não permite o replecionamento dos reservatórios, diferente da resposta considerando a versão atual do Newave, e também diferente do que estamos vivenciando na prática.

- XVII. **Natalia Biondo:** As restrições colocadas foram as defluências e turbinamentos que hoje existem no Decomp, compatibilizando o Newave Híbrido com o que temos de restrições vigentes. Não foi necessário nem ENAs muito elevadas para que o vertimento fosse alto em casos de armazenamento similares aos atuais.

- XVIII. **Natalia Biondo:** Importante pontuar que no caso do modelo ser implementado pro próximo ano, essa situação de armazenamento elevado e conseqüentemente vertimento provavelmente será observada. Não parece fazer muito sentido implementar o modelo com essa deficiência para manter a solução para o próximo ciclo.

Resposta do Grupo Técnico: O modelo é muito responsivo às restrições que estão sendo representadas. As restrições de defluência máxima podem estar influenciando fortemente o resultado, podendo antecipar o vertimento. O seu caso precisaria ser analisado com cuidado para verificar se é o mesmo efeito que o grupo técnico vem observando, contudo o grupo tem se aprofundado em estudos nesse sentido para verificar as alternativas de implementação para que a resposta do modelo fique aderente ao operativo.

XIX. **Gabriel Rogatto:** Meu entendimento é que as penalidades de vazão máxima muito elevadas estão forçando o modelo a usar a geração hidro de forma mais acentuada para evitar essa penalidade. Essa operação, no meu ponto de vista, é indesejada e não condiz com a operação real do ONS.

XX. **Gabriel Godinho:** Concordo com o Rogatto. Ao analisar o custo total de operação, fica claro que o modelo está pagando penalidade de violação da defluência máxima até 3x mais o custo de geração térmica, em alguns casos. Talvez seja o caso de implementar uma penalidade variável no horizonte.

Resposta do Grupo Técnico: O grupo está avaliando os efeitos da representação das restrições de defluência máxima e buscando alternativas para que a resposta dos modelos fique aderente ao operativo.

XXI. **Jhonatan:** Prezados, boa noite, em relação a operacionalização do NEWAVE híbrido para seu uso no PMO, as usinas hidráulicas serão individualizadas para os próximos 12 meses a frente do seu respectivo PMO, ou a individualização será sempre até dezembro do ano vigente?

Resposta do Grupo Técnico: A individualização será sempre para os próximos 12 meses.

- **Questionamentos acerca da avaliação da aversão ao risco**

I. **Luciano Contin:** A CPAMP irá estudar o uso no NEWAVE e DECOMP de níveis mínimos de armazenamento aos REEs variáveis no tempo, em substituição aos vigentes que são constantes no tempo, considerando a ferramenta de Aversão ao Risco Volume Mínimo Operativo? O uso desses níveis variáveis no tempo tende a trazer os modelos para resultados operativos menos distantes daqueles praticados pelo ONS.

Resposta do Grupo Técnico: Para o presente ciclo a CPAMP irá avaliar o nível de aversão ao risco de forma coerente ao realizado no ciclo passado, ou seja, fazendo a avaliação da métrica de risco CVaR.

II. **Luciano Contin:** Poderia dizer se seria viável no próximo ciclo a análise de resultados com níveis de VMINOP variáveis no tempo? Obrigado.

Resposta do Grupo Técnico (pós workshop): Em sua metodologia atual, a CRef é discretizada em três níveis de armazenamento que variam a depender do mês considerado. Cada uma dessas discretizações possuem gerações térmicas máximas associadas. Para a consideração da CRef em sua forma atual, seria necessária uma metodologia para o modelo NEWAVE que defina gerações térmicas condicionadas ao nível de armazenamento. Esses tipos de metodologia estão em desenvolvimento na literatura (SDDP com variáveis inteiras), porém ainda de uso restrito a modelos

de pequeno porte sobretudo devido aos desafios computacionais. Portanto, conforme essas novas metodologias sejam amadurecidas, essa alternativa poderá ser revisitada.

- III. **Mateus:** Observou-se nos últimos anos que a entrada de MMGD foi maior que o projetado nos PDEs. O backtest usando o PDE não distorceria o efeito real da MMGD na aversão a risco?

Resposta do Grupo Técnico: Será considerado no backtest a projeção do PDE ajustada ao que foi realizado até a data de corte de definição dos decks para os estudos.

- IV. **Dieuler:** Dados a entrada de renováveis e um cenário com mais conforto de reservatório, por que os CVAR testados são de parâmetros mais avessos a risco em relação ao CVAR atual (25,35) e não foi proposto CVAR menos avesso como (25,20), etc?

- V. **Dieuler:** Nos testes de CVAR foram propostos os parâmetros (25,30), (25,40) e (25,45). Para melhor avaliação de simetria, gostaríamos propor fosse testado (25,25) também?

Resposta do Grupo Técnico: O que foi verificado nos testes já realizados é que esse aumento de geração compulsória devido a melhor representação de restrições hídricas tende a reduzir a Função de Custo Futuro. Isso dá uma sinalização de uma eventual necessidade de aumento da aversão ao risco para mantermos os níveis mais próximos aos atuais. Ainda assim, conforme sugerido pelo Agente, nas análises está sendo considerada um nível de aversão ao risco inferior ao atual através do caso (25,30).

- VI. **Gabriel Godinho:** A avaliação do CVAR e aversão a risco não deveria ser feita considerando "modelo x modelo"? No último ciclo da CPAMP, a justificativa para calibração do CVAR foi pautada no despacho por garantia energética do passado. O que estão sugerindo agora, é aumentar a oferta do modelo e daí calibrar o CVAR olhando principalmente cenários futuros. Entendo que o ideal seria fazer algo como o que foi feito no ano passado: Backtest 2015-2022 considerando energia existente + expansão prevista em cada mês de MMGD/ACL, com NEWAVE híbrido e fontes intermitentes para aí sim entender que parâmetro de CVaR aproximaria a operação com o nível de aversão a risco entendido como ideal.

- VII. **Monica Zambelli:** Pessoal, CRef não é uma metodologia consistente e adequada para traduzir o nível de aversão a risco do setor elétrico brasileiro. Não se deve usar os parametros de CVaR como botão de atingir meta de PLD ou armazenamento. É preciso discutir o nível de aversão a risco, estabelecê-lo em termo de indicadores e então buscar uma calibração por simulação, observando o passado/realizado.

- VIII. **Waleska:** Não entendo que seja mandatário se cumprir o mesmo despacho térmico na calibragem da aversão a risco, visto que há um aumento de usinas não simuladas. É necessária uma CRef adequada a essa nova realidade de forma a evitar o vertimento das hidráulicas.

Resposta do Grupo Técnico: Em linha com os procedimentos do Ciclo de Trabalhos do ano anterior, o objetivo do presente ciclo é basear as metas de operativas alinhadas às premissas referenciadas pelo CMSE. Deste modo, ao utilizar a CRef como referência se alinhará os resultados auferidos pela cadeia de modelos com o

que será requisitado do ponto de vista de despacho termelétrico para cada faixa de operação de armazenamentos. Para compatibilização da disponibilidade da oferta, está sendo requisitado ao ONS uma CRef "CPAMP" considerando a MMGD e as usinas do ACL compatíveis com o considerado nos modelos.

- IX. **Bruno Beloti:** Caso a revisão da Resolução 1.032 não seja aprovada e publicada ainda em 2023, como fica a parametrização do CVAR considerando a expansão da MMGD, uma vez que essa expansão não poderia ser representada nos modelos?
Resposta do Grupo Técnico: A equipe do GT-MMGD do CT PMO/PLD vem tratando do tema junto à ANEEL de modo a propiciar a representação da MMGD de forma completa em 2024.
- X. **Luciano Contin:** Prezados, a representação das UNSI-ACL pretendida para 2024 não fará parte dos estudos da CPAMP no ciclo 2022/2023? Obrigado.
Resposta do Grupo Técnico: Sim, as premissas relacionadas a expansão das usinas do ACL serão consideradas dentro dos estudos de avaliação do CVaR da CPAMP.
- XI. **Beatriz:** A ideia é indicar as usinas do ACL para modelagem oficial a partir de jan/24?
- XII. **Gustavo Caixeta:** Boa tarde, será aberta uma consulta pública sobre a deliberação do CMSE quanto a consideração das usinas do ACL?
- XIII. **Waleska:** Já foram realizados testes da assertividade do cronograma presente nos dados da ANEEL dessas usinas do ACL que não iniciaram as obras? Quando observamos os dados da ANEEL, quase 48% dessas usinas previstas para 2024 estão com obra atrasada. Talvez seja razoável uma melhor avaliação desse critério de consideração das usinas ACL tendo em vista seu aumento expressivo para os próximos anos, inclusive incluindo as premissas do leilão de margem. Ressalto a importância dessa avaliação mais criteriosa, de forma a evitar que a operação conte com a geração de usinas que podem não se concretizar dado a corrida pelo acesso à rede.
- XIV. **Monica Zambelli:** Reforçando o ponto da Waleska, é fundamental discutir a proposta da ANEEL para consideração de usinas do ACL no contexto atual. Vemos um risco muito elevado de contar como certa essa oferta e grande parte dela não se concretizar.
- XV. **Roger Kammler:** Prezados, com que frequência a projeção das usinas sem obras iniciadas será atualizada? Outro ponto, onde podemos acompanhar as usinas que comecem a atender os critérios de entrada no deck (assinatura do CUST, entre outros)? Há a possibilidade de divulgar essas informações a todos os agentes?
Resposta do Grupo Técnico: Devido ao potencial efeito na operação do sistema, a CPAMP está considerando em suas análises temas oriundos de outros comitês e comissões, ou seja, que estão além da competência da CPAMP. Portanto, por se tratar de grupos técnicos diferentes, compostas por pessoas de outras equipes, as questões relacionadas a esses temas serão redirecionadas às equipes dos comitês competentes.

- **Questionamentos realizados posteriormente ao Workshop via e-mail até a data do dia 19/04/2023**

Após o evento foram recebidos questionamentos acerca da disponibilização dos decks. Desse modo, o grupo disponibilizou decks exemplos no seguinte link do Sintegre: <https://sintegre.ons.org.br/sites/8/103/104/paginas/servicos/produtos-outros.aspx?RootFolder=%2Fsites%2F8%2F103%2F104%2FDocuments%2FCPAMP%20ciclo%2022%2D23&FolderCTID=0x012000776D8F3FE95C5A42900D7495128E4681&View=%7B60C71E3F%2D5CB1%2D4085%2DB59E%2D85EADB047941%7D>

A Neoenergia realizou o seguinte questionamento:

“Primeiramente parabéns pelo workshop, dando transparência e permitindo a participação de todos os agentes.

Minha dúvida é sobre o comentário no penúltimo slide de que as execuções dos modelos pela EPE para a avaliação de aversão ao risco (deck PDE31 e deck LRCE/22) não utilizarão as funcionalidades (i) Fontes Intermitentes e (ii) Newave Híbrido.

Gostaria, por gentileza, de mais informações do motivo pelo qual para este ciclo, tais funcionalidades não serão incorporadas.”

Sendo a resposta do Grupo Técnico a seguinte:

“No ciclo atual da CPAMP, a EPE não irá empregar as metodologias de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido pois, neste momento, não é possível compatibilizar as novas metodologias com os seus processos atuais.

O NEWAVE Híbrido ainda não é capaz de individualizar as hidroelétricas apenas nos anos de interesse nos estudos da EPE e não é viável computacionalmente e operacionalmente ser usado individualizado em decks com tantos anos no horizonte (PDE: a partir do 6º ano e GF: a partir do 11º ano).

Com o aumento da participação das fontes renováveis variáveis ao longo do horizonte do PDE, 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, esta metodologia e a de Fontes Intermitentes são incompatíveis neste momento. Desse modo, após estudos e testes com a metodologia proposta, a EPE não empregará a metodologia de Fontes Intermitentes no PDE. A EPE ressalta que as duas metodologias estão alinhadas no sentido de avançar na representação das eólicas. Nos estudos de Garantia Física, alinhados aos estudos de Planejamento, também se optou por não utilizar a metodologia de Fontes Intermitentes nesse ciclo.

Assim, a EPE vem acompanhando a evolução das novas funcionalidades, realizando estudos e avaliações para utilização nos próximos ciclos.”

Também, foi recebido o questionamento da Enercore, apresentado na sequência com as suas respectivas respostas:

“Prezados, boa tarde!

Primeiramente, gostaríamos de parabenizá-los pelo trabalho de melhoria contínua e aperfeiçoamento na cadeia de modelos para formação de preços. Participamos da primeira reunião da CPAMP deste ano e pudemos esclarecer algumas dúvidas, além também de observar quais os maiores receios dos demais agentes em relação às mudanças propostas. No entanto, temos ainda alguns pontos que gostaríamos de entender melhor e trazer para discussão.

1 – Fontes Intermitentes

- a. *Poderiam, por favor, divulgar com mais detalhes como e quais serão os valores considerados no histórico de vento e quanto tempo de histórico será utilizado?*

Resposta do Grupo Técnico: Os entendimentos com relação aos dados de entrada de vento para a representação da incerteza eólica como base de dados, número de PEEs e para quais submercados serão aplicados são pontos pacificados. Entretanto, algumas questões processuais relativas a execuções operacionais estão em desenvolvimento. Estes pontos devem ser consolidados nos próximos meses e são desvinculados dos prazos de aprovação de novas metodologias da CPAMP.

Para montagem da Função de Transferência Mensal – FTM poderia ser utilizado o vento médio mensal oriundo de qualquer fonte, porém vem sendo utilizado o vento de reanálise do ERA5 por ser mais longo, uma vez que os dados históricos de vento observado são potencialmente muito curtos. A base histórica de ventos utilizada para cálculo da FTM utilizada atualmente abrange o período entre janeiro de 1979 a fevereiro de 2021.

No arquivo HIST-VENTOS.CSV, utilizados no Newave e Decomp, também foram utilizados os dados de reanálise mensal do ERA-5. Recomenda-se um histórico mínimo de 30 anos de dados.

- b. *Os dados do ERA5 utilizados são apenas a magnitude dos ventos a 10m calculados a partir das variáveis 10m u-component of wind e 10m v-component of wind?*

Resposta do Grupo Técnico: Foram considerados os dados de magnitude da velocidade do vento a 100 m. A modelagem atual não considerada a informação direção do vento.

- c. *Para obter os arquivos de entrada dos testes da CPAMP são utilizadas as ferramentas divulgadas em: <https://github.com/lkhenayfis/eolicas-newave-dados>? Se não, qual seria a fonte?*

Resposta do Grupo Técnico: A fonte citada foi utilizada como base de dados/informações aplicadas nos testes das Forças Tarefas (FTs) e GT Metodologia/CPAMP. Em termos operacionais, a fonte e a forma de divulgação serão definidas nos próximos meses.

- d. Quanto à atualização dos valores ao longo do tempo, a divulgação do ERA5 não será suficiente para preencher o último mês para execução de um PMO (para o PMO de abril, por exemplo, não estariam ainda disponíveis os dados até o final de março). Como serão estimados esses valores necessários para completar o mês que antecede o PMO?

Resposta do Grupo Técnico: As FTM's bem como o histórico de velocidade do vento do ERA-5 serão atualizadas uma vez ao ano. A proposta inicial é que a atualização seja realizada no PMO de maio, contemplando a atualização do histórico até dezembro do ano anterior, porém aspectos operacionais de seu uso corrente serão definidos nos próximos meses. A atualização da evolução da capacidade instalada de usinas eólicas continuará sendo mensal.

2 – Newave Híbrido

Como pontuado no Workshop, ao rodar casos considerando o Newave Híbrido com armazenamentos elevados, como verificado nos últimos meses, temos observado que a operação realizada pelo Decomp destoa tanto da realidade, quanto dos resultados quando considerando o Newave atualmente vigente, levando ao deplecionamento de reservatórios importantes em montantes consideráveis (tanto por turbinamento quanto por vertimento).

Por exemplo, na Figura 1 abaixo é possível observar a diferença em relação ao realizado entre a rodada do Decomp com a FCF do Newave atualmente vigente ou com a do Newave Híbrido, considerando apenas o mês de janeiro/2023. Em um primeiro momento, rodando apenas as RVs isoladas a partir dos decks oficiais, o desvio médio para o SE/CO fica em torno de -4,3% e para o NE -6,25%, por exemplo. Ao encadear as quatro revisões utilizando a saída do Decomp, observa-se que esse desvio se acentua ainda mais, chegando a valores superiores a 12% para estes dois subsistemas em apenas 1 mês de simulação. Enquanto isso, percebe-se que a rodada que considera o modelo atualmente vigente se aproximou bem mais dos valores realizados.

realizado	06/jan	13/jan	20/jan	27/jan				
SE	56,5%	62,6%	65,3%	68,2%				
S	85,3%	84,6%	86,0%	87,0%				
NE	71,4%	74,8%	73,8%	75,1%				
N	67,3%	77,3%	85,0%	87,1%				

oficial	Armazenamento ao final da semana				Diferenças em relação ao realizado			
	rv0	rv1	rv2	rv3	rv0	rv1	rv2	rv3
SE	54,3%	60,6%	64,6%	67,9%	-2,2%	-2,0%	-0,7%	-0,3%
S	83,2%	82,5%	84,4%	86,2%	-2,1%	-2,1%	-1,6%	-0,8%
NE	67,3%	73,1%	75,3%	71,7%	-4,1%	-1,7%	1,5%	-3,4%
N	69,3%	82,1%	92,3%	98,2%	2,0%	4,8%	7,3%	11,1%

híbrido	Armazenamento ao final da semana				Diferenças em relação ao realizado			
	rv0	rv1	rv2	rv3	rv0	rv1	rv2	rv3
SE	52,8%	58,1%	61,2%	63,2%	-3,7%	-4,5%	-4,1%	-5,0%
S	85,4%	85,5%	83,6%	83,8%	0,1%	0,9%	-2,4%	-3,2%
NE	67,2%	69,2%	66,0%	67,7%	-4,2%	-5,6%	-7,8%	-7,4%
N	67,3%	82,1%	95,2%	98,2%	0,0%	4,8%	10,2%	11,1%

híbrido e encadeado	Armazenamento ao final da semana				Diferenças em relação ao realizado			
	rv0	rv1	rv2	rv3	rv0	rv1	rv2	rv3
SE	52,8%	55,4%	56,2%	55,7%	-3,7%	-7,2%	-9,1%	-12,5%
S	85,4%	85,4%	80,1%	82,1%	0,1%	0,8%	-5,9%	-5,0%
NE	67,2%	69,8%	64,6%	61,4%	-4,2%	-5,0%	-9,2%	-13,7%
N	67,3%	81,7%	98,2%	98,5%	0,0%	4,4%	13,2%	11,4%

Figura 1. Desvios observados entre as simulações do Decomp e o realizado, considerando rodadas Decomp (1) oficiais com Newave atual; (2) RVs isoladas com Newave Híbrido; (3) encadeadas com Newave Híbrido.

Ao repetir a rodada encadeada alcançando um horizonte maior e considerando todo o primeiro trimestre de 2023, o reservatório da UHE Furnas chega ao fim da RV1/março 2023 (última RV considerada nessa simulação) com volume inferior ao início da RVO/janeiro 2023. A diferença é ainda mais evidente por subsistema: -23% no SE/CO, -10,4% no S, -7,1% no NE e +2,6% no N em relação aos volumes realizados, como pode ser observado na Figura 2.

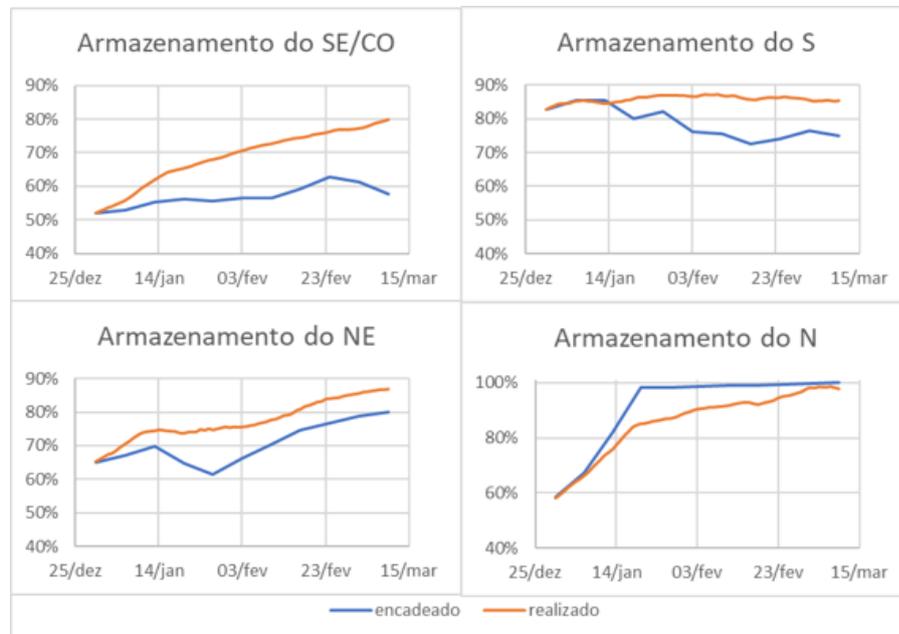


Figura 2. Desvio observado entre a rodada encadeada do 1º TRI 2023 com Newave Híbrido e dados realizados

Se comparados os resultados do Decomp com a FCF do Newave Híbrido com os resultados apenas do próprio Newave Híbrido, o vertimento para Furnas indicado pelo Decomp para janeiro é superior a 99,25% das séries do Newave, apenas 15 tem vertimento maior, além de que os armazenamentos indicados pelo Decomp estão entre os piores cenários, ficando próximos do P5.

Esse comportamento acaba afastando os resultados da operação e mesmo os resultados dos modelos atuais são mais aderentes ao realizado. Ao rodar as revisões isoladas de janeiro (sem encadear) o modelo atual repleciona os reservatórios, acompanhando o realizado, enquanto o modelo proposto os depleciona significativamente, com aumento dos vertimentos. Nas RV2 e RV3 chega a defluir o máximo permitido em Jupιά (16.000 m³/s), com vertimentos em toda a cascata do Grande e da calha principal do Paraná, além de parcialmente no Paranaíba. Parece um comportamento não só contraintuitivo, mas indesejado.

Compartilhamos, em anexo, os decks simulados onde observamos esse efeito.

Assim como apontado por outros colegas durante a reunião, acreditamos que isso pode estar relacionado aos valores de turbinamentos máximos de estágios futuros, em forma de antecipação de vertimentos necessários, seja por limitações físicas ou devido às penalidades aplicadas em todo o horizonte. No entanto, isso ainda não soluciona a questão uma vez que os valores de defluência máxima são definidos externamente aos modelos e não deveriam ser alterados por conta de uma resposta estranha à operação realizada na prática, que respeita esses máximos sem problemas.

- e. *Existe alguma perspectiva de solução que não invalide essas restrições usadas para a operação e futuramente modeladas no Newave Híbrido, já que os modelos deveriam se aproximar à operação da mesma forma como são consideradas na prática?*

Resposta do Grupo Técnico: Conforme ponderado pelo Agente e discutido no workshop, a Equipe Técnica da CPAMP já vem observando que as restrições de defluência máxima nos períodos individualizados do NEWAVE Híbrido com penalizações baseadas no custo de déficit vêm trazendo resultados contraintuitivos. As linhas de investigação até agora conduzidas levam a crer que os motivadores estão relacionados a estados do sistema que, por possuir defluências compulsórias acima das restrições, trazem penalizações altas e acabam por produzir políticas operativas (cortes da função de custo futuro) demasiadamente caras que acabam por se sobrepujar ao custo térmico de longo prazo.

Vale ressaltar que o modelo DECOMP, com horizonte de curto prazo, possui metodologias e processos que permitem que as violações de restrições operativas sejam tratadas individualmente, através de ajustes de inviabilidades. O modelo NEWAVE, que trabalha com cenarizações de longo prazo, não permite esse tipo de tratamento condicionado, o que leva à necessidade de utilização de violações penalizadas.

Dado o comportamento não intuitivo ao representar as restrições de defluência máxima no modelo NEWAVE Híbrido, a Equipe Técnica da CPAMP está recomendando a não utilização dessas restrições para a atual fase de estudos para que possam ser aprofundadas nos ciclos da CPAMP subsequentes.

Como dito ao final da reunião via chat pela Natalia Biondo, sem uma resposta para este problema, não acreditamos que faça sentido prosseguir com a atualização do modelo e nos dispor a resolver esses problemas apenas depois de implementado, pois pode haver consequências que vão contra ao que este comitê se propõe a fazer, que é aproximar os resultados do modelo à operação. Acreditamos que o modelo deve responder de forma acurada à operação para todas as condições, sejam elas de reservatórios elevados ou não.

- f. *As penalidades ligadas às restrições de turbinamento mínimo e máximo e defluência máxima deveriam ser valoradas com o Custo de Déficit, mesmo sabendo que o modelo Híbrido responde de forma indesejada? Não seria o caso de estudar melhor a penalidade para violação de restrições de máximo?*

Resposta do Grupo Técnico: A Equipe Técnica está recomendando para a próxima fase de estudos a utilização da restrição de turbinamento mínimo e máximo com penalidades baseadas no Custo de Déficit em linha com as restrições de vazão mínima já empregadas no modelo NEWAVE vigente. Esses valores de penalidade se baseiam na premissa de mitigar a possibilidade do modelo de violar uma restrição por outra disponibilidade mais econômica que o custo de déficit. Conforme comentado na resposta ao questionamento anterior, a recomendação é que a utilização das restrições de defluência máxima seja aprofundada nos ciclos da CPAMP subsequentes.

- g. *O valor dessa penalidade pode estar ligado aos altos vertimentos observados em casos com armazenamentos mais altos? Ainda seria possível reconsiderar a decisão de usar o Custo de Déficit para essa penalidade, e explorar outros valores e seu impacto no vertimento?*

Resposta do Grupo Técnico: Os estudos até aqui realizados indicam que os altos vertimentos podem estar sendo causados devido a restrição de defluência máxima. Conforme comentado na resposta anterior, a recomendação é que a utilização das restrições de defluência máxima seja aprofundada nos ciclos da CPAMP subsequentes na qual outros valores de penalidades poderão ser analisados.

- h. *Conforme apresentado, as penalidades referentes ao turbinamento máximo e mínimo e defluência máxima são informadas com unidades distintas ao Custo de Déficit. De acordo com o manual do Newave, essas penalidades são em $(R\$/mês)/(h*hm^3)$, enquanto o Custo de Déficit é definido em $R\$/MWh$. Como será realizada essa conversão de um custo atrelado à geração para um custo associado ao volume? Vocês poderiam fazer uma memória de cálculo da conta realizada externamente?*

Resposta do Grupo Técnico: A consideração da penalidade do turbinamento máximo e mínimo e defluência máxima com base no Custo de Déficit para fins de estudos da Equipe Técnica da CPAMP foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Penalidade} = \frac{\text{Custo de Déficit} \times \text{Média das Produtibilidades das usinas a 65\% do volume}}{2,63}$$

- i. *Se essa penalidade deve ser informada por REE, como será tratada a produtividade se um mesmo volume pode ser equivalente a valores de geração diferentes, a depender de sua localização na cascata? Essa representação não iria contra considerar usinas de forma individualizada no modelo? Entendemos que a interdependência espacial das UHEs é de grande relevância, já que um mesmo m^3 de água será valorado por toda a cascata.*

Resposta do Grupo Técnico: Nas restrições hídricas, independente da unidade de entrada do valor da penalidade, em seus estágios individualizados o modelo sempre trabalha internamente com a penalidade em $R\$/hm^3$. De forma geral, o uso de uma penalidade com o mesmo valor em $R\$/hm^3$ para todas as usinas permite isonomia no tratamento do uso do recurso água para atendimento às restrições hídricas.

A representação atual, penalidade igual em $R\$/hm^3$ para todas as usinas que possuem um mesmo tipo de restrição hídrica, proporciona uma mesma valoração da água para todas as usinas para fins de violação de restrição. Desta forma, a decisão de violação será tomada com base em critérios energéticos envolvendo o menor custo total (presente+futuro).

Por exemplo, em restrições de defluência mínima que haja concorrência e o modelo precise decidir em qual usina violar entre duas usinas, ao se definir a penalidade igual para as duas usinas o modelo tenderá a violar a que tiver maior valor d'água (ou que tenha geração menos eficiente).

- j. *Acreditam que seria viável informar os valores em $R\$/MWh$ e o próprio modelo converter esse valor para o usado na variável de estado, analogamente a como é realizado no Decomp? Entendemos que até mesmo em termos de processo é uma modelagem mais segura.*

Resposta do Grupo Técnico: A penalidade utilizada no DECOMP tem um propósito diferente do NEWAVE, ela tem um valor bastante elevado (Big M) de forma a evitar ao máximo a violação, e caso ocorra a violação, esta será flexibilizada e a penalidade não irá impactar a função objetivo do problema. Já no modelo NEWAVE as restrições não podem ser flexibilizadas, assim, a penalidade impacta a função objetivo de forma a sinalizar ações preventivas. Para futuras versões do modelo NEWAVE, está sendo discutido com o CEPEL a possibilidade de representação dessas penalidades em R\$/MWh conforme sugerido pelo Agente.

Como sugestão, gostaríamos de solicitar que os decks utilizados para esses estudos sejam disponibilizados o quanto antes, para que os agentes possam participar e contribuir mais ativamente. Este ano tivemos dificuldade em elaborar estudos com o Newave Híbrido, Fontes Intermitentes (este principalmente) e Aversão a Risco, pois as informações demoraram a ser disponibilizadas, e ainda não estão disponíveis em sua totalidade.

Resposta do Grupo Técnico: A equipe técnica está trabalhando para divulgar aos agentes uma maior quantidade de decks completos executáveis. Lembramos que decks de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido foram disponibilizados pelas FTs nos portais do SINTEGRE e CT PMO/PLD. Com relação a decks exemplos com todas as funcionalidades, esses foram disponibilizados no seguinte link:

<https://sintegre.ons.org.br/sites/8/103/104/paginas/servicos/produtos-outros.aspx?RootFolder=%2Fsites%2F8%2F103%2F104%2FDocuments%2FCPAMP%20ciclo%2022%2D23&FolderCTID=0x012000776D8F3FE95C5A42900D7495128E4681&View=%7B60C71E3F%2D5CB1%2D4085%2DB59E%2D85EADB047941%7D>

Ainda, a AES enviou o seguinte questionamento:

“Gostaríamos de esclarecer o rito de aprovação das mudanças que foram propostas e apresentadas durante o Workshop realizado no dia 04/04/2023. De forma simplificada, gostaríamos de entender como vocês enquadram cada proposta (mudança de dados e/ou mudança metodológica), bem como qual seria o tempo mínimo, após aprovação, para cada uma delas entrar em vigor.

- 1. Fontes Intermitentes: Mudança metodológica, necessita de aprovação em CP e de 6 meses de antecedência para entrar em vigor?*
- 2. Newave Híbrido: Mudança metodológica, necessita de aprovação em CP e de 6 meses de antecedência para entrar em vigor?*
- 3. MMGD: Mudança de dados, necessita de aprovação em âmbito do CT PMO/PLD e de 1 PMO de antecedência para entrar em vigor?*
- 4. Usinas do ACL: Mudança de dados, necessita de aprovação em âmbito do CT PMO/PLD e de 1 PMO de antecedência para entrar em vigor?*
- 5. Recalibragem do CVaR bem como novos valores de VminOp: Não temos claro como se encaixaria, mas entendemos que necessitaria de 6 meses de antecedência para entrar em vigor.”*

Sendo a resposta a seguinte:

“Segundo a CNPE 22, compete a CPAMP propor aprimoramentos acerca das metodologias e aos parâmetros associados a representação do sistema físico e da construção da política de operação (entre esses parâmetros, a Portaria MME Nº 637 cita

de forma explícita o CVaR e o VminOp). Esses aprimoramentos deverão ser aprovados até o dia 31 de julho de cada ano e entrarão em vigor no primeiro dia do ano civil subsequente ou em data posterior, a ser indicada pela CPAMP. Ressalta-se que o planejamento da expansão e o cálculo de Garantia Física podem incorporar os aprimoramentos assim que aprovados pelo plenário da CPAMP.

Ainda, segundo a CNPE 22 (ajustada pela CNPE 29), a gestão dos dados de entrada deverá ser regulada e fiscalizada pela ANEEL e as alterações nos dados de entrada que não decorrem de correção de erros ou de atualização com calendário pré-definido deverão ser comunicadas aos agentes com antecedência não inferior a um mês do PMO em que serão implementadas para que se tenha efeito na formação de preço.

Desse modo, as metodologias de Fontes Intermitentes e NEWAVE Híbrido, assim como a avaliação do CVaR e alteração dos valores do VMinOp são mudanças de competência da CPAMP e, portanto, devem ser aprovadas até o final de julho para que entrem em vigor no ano seguinte. Já a consideração de MMGD está sendo avaliada no âmbito do CT PMO/PLD por se tratar de alterações nos dados de entrada, devendo ser comunicada as alterações aos Agentes com antecedência não inferior a um mês. Já o tema de expansão de usinas do ACL sem obras iniciadas está sendo conduzidas pelo CMSE e também precisam observar a antecedência não inferior a um mês.”

7. Participantes

O 27º Workshop da Coordenação de Trabalhos Técnicos da CPAMP com os Agentes contou com 371 participantes, sendo 64 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	Abrace	ABRACE	187	Leandro Andrade	EPE
2	Agatha Ronkovisk	BP	188	Leandro Nogueira	EDP
3	Alaerte Mazieiro	Zest Energia	189	Leonardo Moreira	Statkraft
4	Alberto Berti	Comerc	190	Leonardo Fini	ABC Brasil
5	Alberto Kligerman	Abareii	191	Leonardo Oliveira	Delta Energia
6	Alessandra Maciel	ONS	192	Leonardo Rezende	CEMIG
7	Alessandra Mattos	ONS	193	Leslie Cristobal	CPFL
8	Alex Lourenço	Eneva	194	Leticia Dastre	Lux Energia
9	Alexandre Fernandes	Paraty Energia	195	Liana Levy	Petrobras
10	Alexandre Nascimento	Hydro	196	Lílian Yocogawa	Minerva Foods
11	Alexandre Ribeiro	Libra Energia	197	Lorena Borges	Shell
12	Alexandre Rodrigues	CTG	198	Lorena Silva	MME
13	Álvaro França		199	Luana Sabatha	ONS
14	Alyfe Renan Gomes	PSR	200	Lucas Khenayfis	ONS
15	Alyson Akira Miyamoto		201	Lucas	Newcom Energia
16	Amanda Silva	ONS	202	Lucas Salgado	
17	Ana Maciel	Auren Energia	203	Lucas Pires	Czarnikow
	Ana Beatriz Ribeiro		204	Lucas Cechetto	Engie
18	Dias	Aliança Energia True	205	Lucas Colzani	Central Energia
19	Ana Paula Botelho	Comercializadora			

20	Anderson Visconti	Newcom Energia	206	Lucas Osorio	Energisa
21	Anderson Maciel	B2R Energia	207	Lucas Picarelli	Norte Energia
22	Andre Tamashiro	Atiaia Renováveis	208	Luciano Contin	Furnas
23	Andre de Oliveira	Ampere Consultoria	209	Lucio Sunano	Santander
24	Andre Diniz	CEPEL	210	Luis Cordeiro	EPE
25	André Duque	Comerc	211	Luísa Helena M R Faria	Casa dos Ventos
26	André Luís Gonçalves		212	Luiz Real	Comerc
27	Andre Marcucci	Urca Energia	213	Luiz Filipe	Casa dos Ventos
28	André Valverde	Canadian Solar	214	Marcelo Alcade	BP
29	André Yoshida	Simple Energy	215	Marcelo Kowalski Marcelo Luna G	Petrobras
30	Angelo Bonvicine	CPFL	216	Oliveira	ONS
31	Anna Bazzanela	Matrix Energia	217	Marcio Kuwabara	CPFL
32	Antônio Andrade	Aliança Energia	218	Marcos Mendes	CEMIG
33	Antonio Carro	Eletronorte	219	Marcos Siqueira	Tradener
34	Ariane	Tradener Santo Antonio Energia	220	Marcos Stoco	Matrix Energia
35	Ariane Finotti		221	Marcos Vieira	LDC
36	Arthur Pimenta	Itau-Unibanco	222	Maria Barbosa	Hydro
37	Beatriz Nogueira	Prime Energy	223	Maria Luiza	BP
38	Beatriz Pinheiro	Fset	224	Maria Rivera	Eletronorte
39	Bernardo Vicente	Vale	225	Mariah Gomes	Alupar
40	Bianca Alencar Braga	MME	226	Mariana Nunes	Mercurio
41	Bianca Silvino	Elera	227	Mariana Iizuka	CCEE
42	Bruno Colonetti		228	Mariana Simões Noel	ONS
43	Bruno Maon		229	Marina Silva	Statkraft
44	Bruno	Ecom Energia	230	Mário Gameiro	Kroma Energia True Comercializadora
45	Bruno Araújo	Enercore	231	Marlo Moses	
46	Bruno Beloti	Comerc	232	Mateus Tolentino	Prime Energy
47	Bruno Ecker Pizani	Urca Energia	233	Mateus Gomes	Casa dos Ventos
48	Bruno Goulart	ANEEL	234	Matheus Lehmkuhl	Engie
49	Bruno Schwebel	Genial	235	Matheus Carneiro	Jirau
50	Bruno Vinicius	2W Energia	236	Matheus Elias	Enel
51	Búrigo	CELESC	237	Matheus Machado	Lotus Energia
52	Caio Nepomuceno	Apolo Energia	238	Matheus Salgado	EDP
53	Camila Novak	Norus	239	Matheus Vicente	Omega Energia
54	Camila Cunha	Libra Energia	240	Matheus Vilella	ONS
55	Camila Giglio	Neoenergia	241	Matthaeus Vezzani	LDC
56	Camila Ramos	EDP	242	Michael Oliveira	Aliança Energia
57	Carlos Júnior	ONS True	243	Monica Zambelli	CPFL
58	Carlos Caminada	Comercializadora	244	Murilo Soares	Genial
59	Carlos Carvalho	Hydro	245	Murilo Fenili	SPIC
60	Carlos Eduardo	ONS	246	Murilo Soares	Flow Energia
61	Carlos Renato	Elera	247	Natalia Biondo	Enercore
62	Caroline Trentini	Gold Energia	248	Natalia Maciel	ONS
63	Cassiano Teixeira	CTG	249	Natália Teixeira	ABIAPE
64	Cindy Latorre	ONS	250	Nathalia Aguiar	Czarnikow
65	Clarissa Rizzini Freitas	2W Energia	251	Nathália Rodrigues	Echo Energia

66	Claudio Filho	Atmo Energia	252	Nathan Santos	Omega Energia
67	Cristiane Araujo	Fset	253	Nayana Scherner	Grupo BC Energia
68	Cristiane Cruz	CEPEL	254	Nayara Acciona	Acciona
69	Daniel Niemeyer	Mercurio	255	Nelson Cavalcante	CCEE
70	Daniel	Grupo BC Energia	256	Pamella Sangy - EPE	EPE
71	Daniel Neto	Simple Energy	257	Patrícia	Bep Energia
72	Daniela Novato	ABC Brasil	258	Paula Bouzón E	Enel
73	Danielle Andrade	ONS	259	Paula Nogueira	B2R Energia Deal
74	Danielle		260	Paulo	Comercializadora
75	Danyelle Bemfica	ABRACEEL	261	Paulo Gerson	ONS
76	David Cordeiro	Stima	262	Paulo Cezario	Esfera Energia
77	Debora Lacorte	Engie	263	Paulo Pazzotti	
78	Débora Jardim	ONS	264	Paulo Larroyd	Norus
79	Desirée Silva	Statkraft	265	Paulo Sergio	Simple Energy
80	Diana Lima	Itau-Unibanco	266	Pedro Santos	MME
81	Diego Bosa	Tradener	267	Pedro Garrido	ONS
82	Dieuler Oliveir	BTG Pactual	268	Pedro	
83	Diogo Cruz	ONS	269	Pedro Batista	CPFL
84	Eduardo Tanikaza	Genco Energia	270	Pedro Henrique	MME
85	Eduardo Alves	Mez Energia	271	Pedro Lira	CEPEL
86	Eduardo Vieira	Enel	272	Pedro Modesto	ENERCORE
87	Eduardo Fonseca	CGN	273	Pedro Simon	ONS
88	Eduardo Serur	Matrix Energia	274	Phillipe Costa	Matrix Energia
89	Elvira	UERJ	275	Priscilla	CEPEL
90	Erico Mello	Stima	276	Priscilla Novéllo	Libra Energia
91	Erinaldo	Urca Energia	277	Rachel Neoenergia	Neoenergia
92	Fabiano Salomão	Eletrbras	278	Rafael Dias	Vivaz Energia
93	Fabiano Ari Locatelli	Copel	279	Rafael Jose	Itaipu
94	Fabio Ferreira	Bolt Energy	280	Rafael Lobato	CCEE
95	Fabio	Uzzi Energy	281	Rafael Thomazella	Enel
96	Fabio Batista	CEPEL	282	Rafael Vernini Padovani	Safira Energia
97	Fábio Marques	ONS	283	Rafaela Magalhães	Esfera Energia
98	Fábio Tavela	Esfera Energia	284	Rafaela Pillar	EPE
99	Fabricio Lacerda	MME True	285	Raphael Santos	Safira
100	Felipe Marques	Comercializadora	286	Raquel Grossi	Delta Energia
101	Felipe Corrêa	Capitale Energia	287	Raul Assi	Delta Energia
102	Felipe Corrêa -	Ludfor	288	Rebeca Fonseca	Comerc
103	Felipe Oliveira Marto	Ecom Energia	289	Renan Andrade	Statkraft
104	Felipe Treistman	ONS	290	Renan Arraes	BTG Pactual
105	Fellipe Santos	CEMIG	291	Renan Carvalho	Ampere Consultoria
106	Fernanda Santos	EPE	292	Renan Martins	Lux Energia
107	Fernanda Machado	Safira	293	Renan Miguel	ONS
108	Fernanda Kazama	CCEE	294	Renata Carvalho	EPE
109	Fernanda Miyasaki	Atmo Energia	295	Renata Hunder	Eneva
110	Fernando Silva	CHESF	296	Renato Souza	Tradener
111	Fernando Borborema	Delta Energia	297	Renato Almeida	Eletrbras
112	Fernando Pappas	ABIAPE	298	Renato Dias Ferreira	2W Energia

113	Flávia Daher	Elera	299	Renê Hanai	Genco Energia
114	Flávio Alves Flavio Guimaraes	CEPEL	300	Ritchie Gurder	ENERCORE
115	Auren	Auren Energia	301	Robério Barboza	CEPEL Santo Antonio Energia
116	Gabriel Nichioka	Genial	302	Rodge Souza	Norus
117	Gabriel Lopes	Pacifico Energia	303	Rodolfo Machado	PSR
118	Gabriel Apoena	Electra	304	Rodolfo	Thymos
119	Gabriel Castro	ONS	305	Rodrigo Moraes	Kroma Energia
120	Gabriel Dias	Central Energia	306	Rodrigo Alves	CCEE
121	Gabriel Godinho	Nova Energia	307	Rodrigo Azambuja	Santander
122	Gabriel Mineiro	Neoenergia	308	Roger Kammler	NOS
123	Gabriel Pais	Petrobras	309	Rogério Luiz	CELESC
124	Gabriel Rogatto	Casa dos Ventos	310	Rômulo Camargo	COPEL
125	Gabriela Godoi	Zest Energia	311	Rubinei Dorneles	Votorantim Energia
126	Gabriella Maria Radke	Gold Energia	312	Rute Ferreira	Nova Energia
127	Geovanna Silva	CCEE	313	Samuel Campos	Neoenergia
128	Giada Cardillo	Neoenergia	314	Sandra Kise Uehara	CTG
129	Gilseu Muhlen	Raizen True	315	Sandy Tondolo	Engie
130	Giulia Salve	Comercializadora	316	Sávio Ribeiro	GNA
131	Giulia Costa	Elera True	317	Sergio Romani	Genial
132	Gregory Calixto	Comercializadora	318	Sheila Nunes	Elera
133	Guilherme Carmozine	CPFL	319	Silvia Gonçalves	Statkraft
134	Guilherme Fredo	Armor Energia	320	Simone Brandao	EPE
135	Guilherme Machado	Eneva	321	Suelen Gama	Pacifico Energia
136	Guilherme Matussi	CCEE	322	Tainá Mota	Alupar
137	Guilherme Ramalho	Ampere Consultoria	323	Taissa Silvestre	ONS
138	Gustavo Lopes	Santander True	324	Tales Barreto	CPFL
139	Gustavo Arfux	Comercializadora	325	Talita Dias	XP Investimentos
140	Gustavo Caixeta	Nova Energia	326	Tarita Costa	MME
141	Gustavo Coelho	Lotus Energia	327	Tatiana Mundstock	ONS
142	Gustavo Cunha	Santander Santo Antonio Energia	328	Tatiane Pinho	Vale
143	Gustavo Leles	CEMIG	329	Tercius Quito	Eletrobras
144	Henrique Braga	ALUPAR	330	Thaina	Simple Energy
145	Henrique Teixeira	Genco Energia	331	Thais Pozzoli	Engie
146	Henrique Casotti	Libra Energia	332	Thais Iguchi	EPE
147	Henrique Lenzi	Genial	333	Thales Galizoni	Ambar Energia
148	Henrique Ribeiro	Tempo Energia	334	Thamires Baptista	Enercore
149	Henrique Kido	Prime Energy	335	Thatiana Conceição	CEPEL
150	Humberto Moraes	Energisa	336	Thiago Scher	
151	Igor Franco	Aliança Energia	337	Thiago Cantusio	
152	Iolanda Silva	CPFL	338	Muraro	Olylmpo Energia
153	Isaaque Felix	ONS	339	Thiago Cesar	PSR
154	Isabela Fiuza	Petrobras	340	Thiago Pietrafesa	Stima
155	Isabela Natal	Shell	341	Thiago Torraca	Genial
156	Isabela Pereira		342	Thiago Zingone	Shell

157	Isabella Barros	Norte Energia
158	Isabella Marchini Piva	EDP
159	Ísis Blachut	Neoenergia
160	Jessé Stenico	ABC Brasil
161	Jessyka Dalmora	
162	Jhonatan Ferreira	AES
163	Jhulia Ferraz	ONS
164	Joan Souza	Statkraft
165	João	Grupo BC Energia
166	João Amarante	XP Investimentos
167	Joao Coelho	America Energia
168	João Lopes	Acciona
169	João Pedro	Paraty Energia
170	João Pedro Rodrigues	Paraty Energia
171	Jose Guilherme Vidal José Guilherme de	Capitale Energia
172	Paula	Atmo Energia
173	Jose Siqueira	Tradener
174	Juliana Resende	America Energia
175	Juliana Oliveira	MME
176	Juliana Severo	Energy Price
177	Julio Ferreira	LDC
178	Julio Ferreira	CESP
179	Jullyana Arruda	Hydro
180	Kathiusia Severgnini	Genial
181	Laiana Maia	America Energia
182	Lais Fonseca	ONS
183	Lais Machado	Capitale Energia
184	Laiz Cristina	Casa dos Ventos
185	Larissa de Freitas	Stima
186	Leandro Rocha	AES

343	Tiago Manhani	True Comercializadora
344	Tiago Norbiato	ONS
345	Tiago Robles	RBE Energia
346	Vagner Begni	ONS
347	Vanessa	Bid Energy
348	Victor Shinohara	Comerc Santo Antonio Energia
349	Victor Moura	
350	Victor Almeida	CEPEL
351	Victor José	ABRACEEL
352	Victor Mafra	Elera
353	Victor Ribeiro	Thymos
354	Vinicius Dyonisio	Energizou
355	Vinicius David	
356	Vinicius Guimaraes	Thera Trading
357	Vinicius Ikemoto	Bep Energia
358	Vinicius Oliveira	ANEEL
359	Vitor Pontes	Gold Energia
360	Vitor de Matos	Norus
361	Waleska Lima	AES
362	Walker Rosa	NW Energia
363	Wendel Trinity	Trinity Energia
364	Wesley Pavan	Czarnikow
365	Wilker Lacerda	Electra
366	William Kay	CBA
367	Wilson R. Melo Junior	MME
368	Wilson Silveira	CPFL
369	Yasmin Martins	ABRACEEL
370	Yuri Castro	Tempo Energia
371	Yuri Moreira	Armor Energia

ANEXO B – CMO proveniente do backtest individual do NEWAVE Híbrido

Ciclo de Trabalho 2022/2023: Backtest individual – NEWAVE Híbrido

REF
HIB

