



## Consulta Pública MME nº 162/2024

### Aprimoramentos metodológicos propostos para o ciclo 2023/2024

#### Resumo executivo

A comercializadora Gold Energia, traz por meio deste documento a sua contribuição para a Consulta Pública nº 162/2024, instaurada pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que trata dos aprimoramentos metodológicos para o ciclo 2023/2024 propostos pela Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico (CPAMP).

Considerando o relatório técnico nº 1/2024 da CPAMP, juntamente com estudos internos, argumentamos contra à adoção, em 2025, do modelo NEWAVE Híbrido para a formação de preços.

Sugerimos que o ano de 2025 seja utilizado para a execução do modelo sombra, com o principal objetivo de mapear os riscos associados, e, a partir de métricas definidas previamente, a exemplo do disposto no Relatório de Estruturação de Ações e Construção de Indicadores Globais do Plano de Recuperação de Reservatórios (PRR), decidir ou não pela adoção do modelo em 2026.

Alternativamente, poderia ser adotada estratégia semelhante ao que ocorreu na implementação do DESSEM, em que o modelo foi utilizado apenas pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) por um ano completo antes de ser incorporado no processo de formação de preços. Cabe lembrar que, mesmo após um processo tão extenso de adaptação, o modelo DESSEM ainda é alvo de vários ajustes, tanto no modelo quanto na regulação associada.

São Paulo, 21 de junho de 2024.



## Sumário

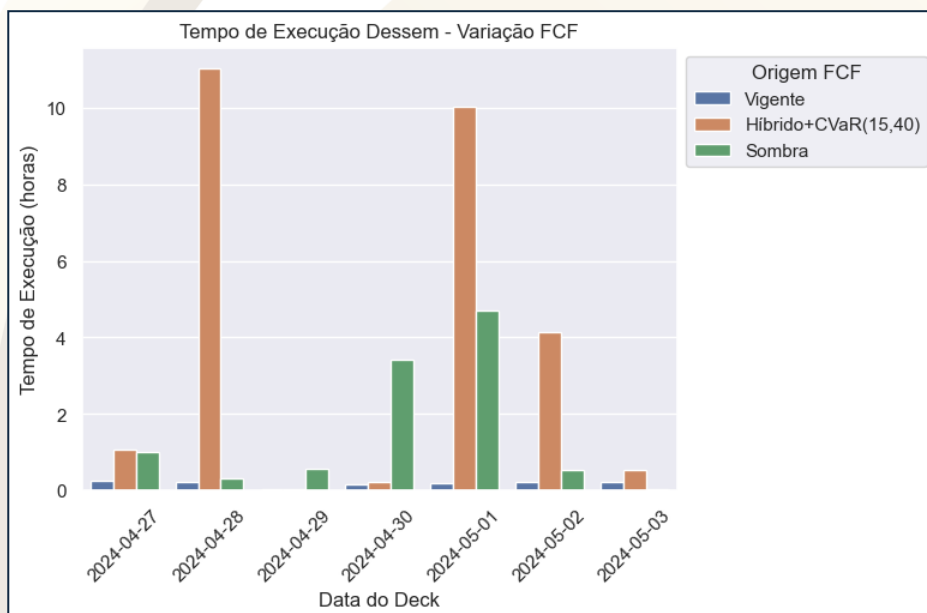
Resumo executivo .....	1
1. Impactos Preocupantes na Execução do DESSEM .....	3
2. Contrassenso na Representação de Restrições .....	5
3. Necessidade de Recalibrar a Aversão ao Risco.....	5
4. Escassez de Estudos sobre Impacto Geral na Cadeia.....	6
5. Métricas Operacionais Inadequadas .....	6
6. Limitações da nova metodologia .....	7
7. Adoção heterogênea entre agentes.....	7
8. Elevado Custo Associado aos Agentes.....	8
Conclusões.....	10



## 1. Impactos Preocupantes na Execução do DESSEM

Como comercializadores de energia, estamos particularmente preocupados com o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Durante o processo de validação do NEWAVE Híbrido a CPAMP julgou desnecessário avaliar o impacto dessa alteração no modelo DESSEM e optou por fazer poucos estudos avaliando o comportamento da operação na cadeia completa dos modelos. Tão logo a adoção do modelo NEWAVE Híbrido pareceu bem encaminhada para o ano de 2025, optamos por simular o processo como se as alterações propostas estivessem em vigência atualmente. Utilizando os decks de acompanhamento disponibilizados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e pelo ONS, e aplicando as principais alterações sugeridas para o ano de 2025, tais quais: atualização de  $V_{minOp}$  do Norte e mudança dos parâmetros de CVaR.

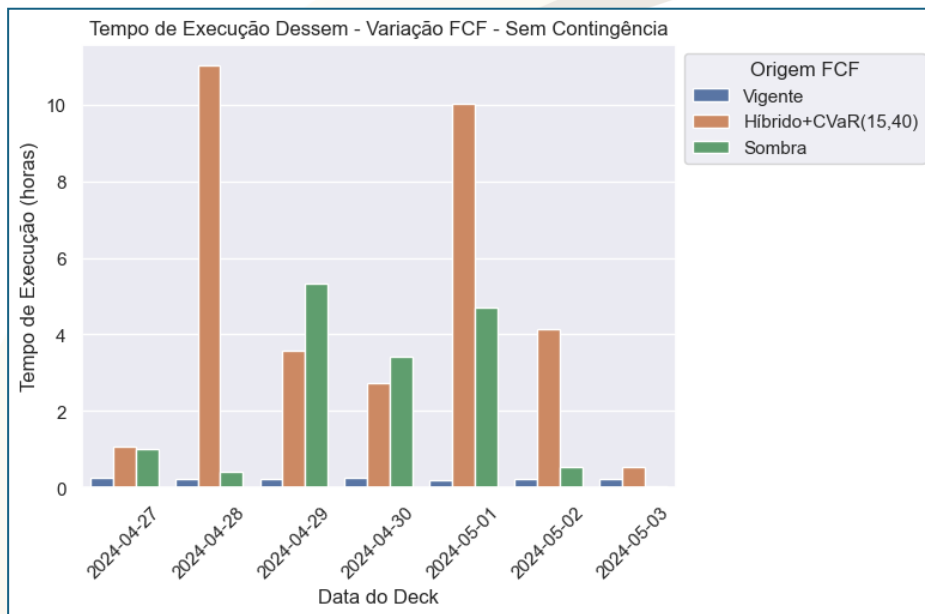
Considerando que até a data deste relatório o deck de acompanhamento mais recente publicado pela CPAMP era referente a maio/2024, apresentamos no gráfico abaixo os seguintes resultados do tempo de execução do DESSEM CCEE para a primeira semana operativa (revisão zero), considerando uma máquina virtual da AWS do tipo  $r6i.xlarge$ , e rodadas do tipo “sombra” que incluem todas as alterações propostas pela CPAMP. Para efeitos comparativos, também são exibidos os tempos de execução dos mesmos dias com as configurações vigentes considerando a mesma máquina. O deck com rede não foi avaliado pois o ONS não publicou os resultados relativos ao NEWAVE Híbrido até o momento.





Notamos que em alguns casos, o modelo DESSEM teve sua execução interrompida devido a timeout, ou seja, por ter levado um tempo excessivamente longo para encontrar uma solução, que em alguns casos ultrapassou 10 horas. Além disso, a convergência do deck também foi impactada pela mudança nos cortes oriundos do DECOMP. Vale ressaltar que condições que levam a elevados tempos de execução no DESSEM já ocorrem atualmente, e embora este tema seja discutido no âmbito do FT-DESSEM, não há previsão para solução dele.

Também é importante lembrar que de acordo com os procedimentos de rede o ONS tem até 16h para enviar o deck do DESSEM convergido para CCEE, e esta possui até 20h para divulgar o PLD. Especificamente na primeira semana operativa de maio/2024, dois dias, 29/04 e 30/04, tiveram ocorrência de contingência para que esses prazos fossem respeitados. Com a adoção do NEWAVE Híbrido, como proposta pela CPAMP, este número muito provavelmente aumentaria para no mínimo cinco, como pode ser visto no gráfico abaixo, que apresenta os tempos de execução ao retirar as contingências do DESSEM.



A ocorrência de contingências tem efeitos gravíssimos na formação de preços, pois, além de trazer instabilidade para o mercado, reduz a confiança dos agentes no processo de formação de preços. Em tempo, no processo nº 003.585/2022-00 do Tribunal de Contas da União (TCU) sob o acórdão nº 922/2023, foi apresentado relatório destacando que, para além do planejamento operativo, a confiabilidade nos modelos também representa o lastro para a definição do valor de energia comercializada no mercado, fato já conhecido entre as comercializadoras do setor.

Cabe aqui destacar, que embora o único deck de DESSEM para maio/2024 executado e disponibilizado pela CCEE como rodada de acompanhamento, referente



ao dia 30/04, tenha apresentado tempos de execução diferentes dos aqui apresentados, os cortes não consideravam a mudança de CVaR e nem de VminOp, de modo que a alegação do não impacto no tempo de execução não é suficiente para justificar a adoção do NEWAVE Híbrido, com as premissas sugeridas, neste momento. Ressaltamos que considerando o uso concomitante do NEWAVE Híbrido com os parâmetros de CVaR atuais foram obtidos desempenhos inferiores tanto para armazenamento final como despacho térmico, como apresentado pela CPAMP, indo em direção oposta ao objetivo principal de recuperação dos reservatórios.

Portanto, entendemos que não é cabível uma alteração no processo que possua um risco não mapeado de elevar a probabilidade de ocorrência de contingências.

## **2. Contrassenso na Representação de Restrições**

No item 5.1.3 do relatório técnico nº 1/2024 da CPAMP, explicitou-se que a funcionalidade “Restrições Elétricas Especiais” ainda não havia sido avaliada, logo, uma solução aproximada foi utilizada. Essa escolha pode resultar em inconsistências entre a modelagem e a operação das usinas, afetando a precisão e a eficiência das previsões resultantes.

Não obstante, no PRR de julho/2022, a implementação de metodologia unificada para representação e modelagem das restrições operativas hidráulicas individualizadas, integrante da ação de Curto Prazo 2 (CP2), deveria ter sido concluída antes da ação de Médio Prazo 1 (MP1), que inclui o NEWAVE Híbrido. Porém, no relatório técnico do CEPEL RP-DSE 1002/2022 – revisão 1, aprovado em junho/2023, consta que a representação de usinas de bombeamento, desvios, restrições hidráulicas envolvendo simultaneamente mais de um reservatório e outros tipos de restrições especiais ainda não foram implementadas ao modelo.

Para tal foi proposta uma solução alternativa e possivelmente temporária de representar as restrições elétricas por meio de restrições de defluência, o que certamente não é desejável em termos de modelagem e contribui para um aumento na inconsistência entre os dados de entrada da cadeia de modelos, visto que é necessário um pré-tratamento nos dados das usinas para efetuar o preenchimento dos dados de entrada, somente para o modelo NEWAVE.

## **3. Necessidade de Recalibrar a Aversão ao Risco**

A revisão e avaliação da necessidade da recalibração dos mecanismos de aversão ao risco são ações previstas no PRR e já implementadas pela CPAMP com periodicidade anual. Com a mudança proposta do NEWAVE para sua versão híbrida, foi



necessário estudar a atualização dos parâmetros do CVaR. No entanto, a escolha pareceu buscar apenas a aproximação com resultados já obtidos pelo modelo atual, o que levanta a questão da real necessidade destas mudanças.

Cabe ressaltar que também no PRR, dentro da Frente de Modelagem Matemática, uma das metas apontadas foi a definição de métricas para aferição deste processo que reflitam a percepção de risco das instituições do setor elétrico quanto a necessidade de despacho termelétrico para preservação dos reservatórios em cenários hidrológicos desfavoráveis, e a CPAMP avaliou apenas duas tendências hidrológicas distintas para a escolha dos novos parâmetros.

#### **4. Escassez de Estudos sobre Impacto Geral na Cadeia**

Dentro do escopo do relatório nº 1/2024 da CPAMP, apenas os modelos NEWAVE e DECOMP foram avaliados nos estudos retrospectivos e prospectivos. Já o modelo DESSEM, teve um dia executado para cada mês das rodadas de acompanhamento, e embora no relatório conste que os decks desses estudos estariam disponíveis no Sintegre, os mesmos foram publicados somente em 7/5/2024.

Ainda que uma representação mais detalhada do sistema possa parecer benéfica, não há evidências concretas de que a complexidade adicional traga melhorias significativas na operação e na formação de preços. A própria conclusão do relatório levanta dúvidas se os benefícios no principal resultado gerado pelo NEWAVE, a Função de Custo Futuro para o modelo DECOMP, são concretos ou potenciais: “(...) tem o potencial de sensibilizar o modelo DECOMP (...)”.

Logo, é perceptível que uma análise de custo/benefício em toda a cadeia parece ter sido preterida em favor de uma análise baseada na suposição de não impacto no final da cadeia, isto é, no modelo DESSEM.

Salientamos que não haveria motivo evidente para supor um impacto tão significativo no DESSEM, tendo em vista que a Função de Custo Futuro que ele recebe do DECOMP, a princípio, não sofreu aumento de complexidade. No entanto, essa não foi a experiência que obtivemos na prática.

#### **5. Métricas Operacionais Inadequadas**

Notadamente, os estudos apresentados no relatório limitaram-se, em sua maioria, a comparar a operação proposta pelo encadeamento dos modelos NEWAVE e DECOMP com a operação verificada, contudo, a operação atual é decorrente, em parte, da execução do modelo DESSEM. Cabe aqui destacar, que assim como expresso no acórdão nº 922/2023 do TCU, atualmente não existem indicadores nem metas para





operação do setor elétrico, o que dificulta mensurar se o planejamento da operação está eficaz e atinge seus objetivos.

Entendemos que as métricas utilizadas para a tomada de decisão deveriam considerar a execução completa da cadeia de modelos e os resultados do modelo DESSEM, principalmente para a estimativa de encargos, bem como o tempo necessário para obter tais resultados.

## **6. Limitações da nova metodologia**

No RP-DSE 1002/2022 - revisão 1, foram mencionadas dificuldades em relação a amostragem da árvore de cenários de afluências no algoritmo PDDE a fim de alcançar a precisão necessária no cálculo da política operativa. No entanto, a etapa mais importante do processo de resolução do problema, e que é principal resultado do modelo NEWAVE, é justamente o cálculo da política de operação, que é utilizada tanto como condição de contorno para o final do horizonte de planejamento do DECOMP, como para fazer simulações referentes a garantia de suprimento.

A despeito de que a auditoria nº 1054145 da Controladoria Geral da União não tenha sido concluída, dentre seus resultados preliminares está a necessidade de melhorias visando aumento da segurança sistêmica, fato que a CPAMP utilizou como argumento para a implementação do NEWAVE Híbrido. No entanto, como já foi exposto, não há, no nosso entendimento, evidências que suportem essa afirmação.

Ainda sobre a política de operação, por serem necessários pontos de sincronismos na etapa Backward do algoritmo PDDE, o uso de processamento em paralelo, que possibilitaria a redução do tempo de execução, tem efeitos limitados. Há uma maneira proposta pelo CEPEL para contornar este problema, porém ele causaria a não reprodutibilidade dos resultados. Já para a etapa Forward há em implementação a redução dos atuais 120 pontos de sincronismo (horizonte do Programa Mensal da Operação) para um único ponto no final do horizonte, entretanto, não há perspectiva de prazo para a validação deste avanço. Sugerimos então, que tal funcionalidade seja testada e disponibilizada a todos os agentes antes da versão Híbrida ser oficialmente utilizada nos processos de planejamento da operação e formação de preços.

## **7. Adoção heterogênea entre agentes**

Repetidamente, análises referentes ao planejamento da expansão não são consideradas. Na auditoria realizada pelo TCU no âmbito do processo nº 003.585/2022-0, este assunto foi excluído, e embora a ação MP1 do PRR incluía o aprimoramento da representação do SIN também para estudos de expansão, e o relatório RP-DSE 1002/2022 - revisão 1 sugira a adoção de quantidades distintas de



períodos individualizados para estes estudos, assim como para o cálculo de garantia física e leilões, tais soluções não foram avaliadas pela CPAMP. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) decidiu, então, que não utilizaria a versão híbrida em seus estudos, devido à inviabilidade computacional de individualizar todos os períodos do horizonte, que pode chegar a 15 anos no caso do Planejamento Decenal da Expansão.

A não utilização do mesmo modelo pela EPE levanta uma preocupação que acreditamos deva ser abordada aqui. As garantias físicas são calculadas com uma aversão ao risco (CVaR e outros) em um modelo, e posteriormente as usinas são operadas com base em outros parâmetros de aversão ao risco que supomos serem equivalentes, mas que não está demonstrado que são. Nosso entendimento é que esse tipo de arranjo, se aplicado sem maiores estudos de avaliação de impacto, podem trazer inconsistências futuras, como recentemente ocorreu na metodologia de cálculo do preço-teto, que levou a um valor questionável, ensejando a abertura de uma Análise de Impacto Regulatório e Consulta Pública na ANEEL com vistas a atualizar a metodologia, mais uma vez.

## **8. Elevado Custo Associado aos Agentes**

Uma preocupação relevante de cunho econômico-financeiro do impacto dessa alteração na cadeia de comercialização é o custo das execuções considerando as necessidades computacionais associadas ao NEWAVE Híbrido. A fim de absorver os riscos de consumidores e geradores, os agentes de comercialização executam diversas sensibilidades em estudos prospectivos para mapear os possíveis cenários em que o PLD pode excursionar num futuro próximo. Para isso, os comercializadores executam dezenas, senão centenas de estudos, que com a nova metodologia demoraram, no nosso melhor caso, 2.5x o tempo do atual e com um custo 1500%.

Como apresentado no Workshop da CPAMP do dia 02/05/24 pela empresa de consultoria Norus, o custo associado às execuções pode ser diminuído, porém não sem aumentar o tempo necessário para as rodadas. Ao comparar diversas máquinas da AWS no modo on-demand, mostrou-se que para obter uma redução de custo de 50% em relação a máquina com melhor desempenho, o tempo de execução em alguns casos teve aumentos de 2h. Vale lembrar que estamos falando de 2h adicionais além do tempo mencionado no parágrafo anterior, que foi obtido ao escolher a solução com melhor relação custo/tempo apresentada, ou seja, o “Cluster 07”, precificado em US\$17,85/h. Em tempo, como parâmetro base de custo financeiro e computacional, executamos os decks do modelo vigente com máquinas do tipo “c5.18xlarge”, on-demand, a US\$3,06/h .

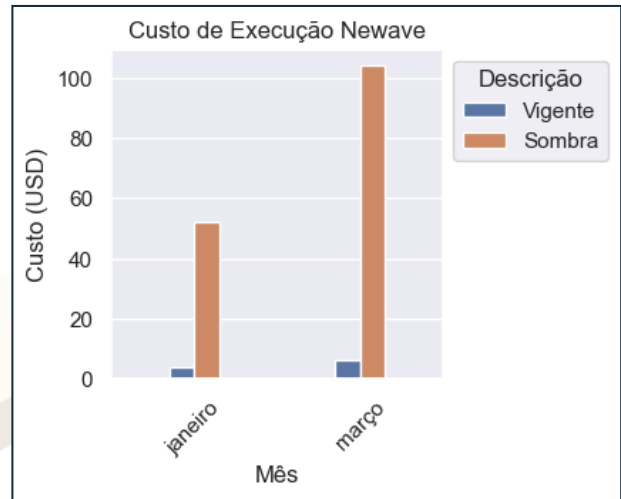
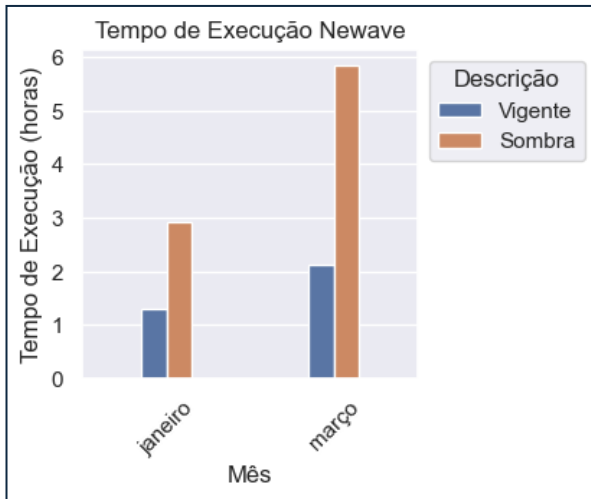
Mesmo com a intenção de explorar a solução ótima proposta para viabilização do modelo utilizando computação em nuvem, barreiras tecnológicas impediram a





execução completa de todos os cinco meses considerados para acompanhamento publicados no Sintegre. Logo, avaliamos apenas os meses de janeiro e março de 2024 com o uso do “Cluster 07”, de modo que para as execuções do NEWAVE de maio utilizadas nos resultados apresentados do DESSEM, o aumento de custo foi proporcional ao aumento no tempo de execução, que chegou a 5x o valor atual.

Abaixo, estão os gráficos apresentando os resultados obtidos.



Como exposto acima e nas seções anteriores, a mudança para a metodologia proposta sobrecarrega ostensivamente os processos, sem agregar melhorias significativas ao mesmo. Além disso, as soluções atuais disponíveis aos agentes para mitigar, ainda que parcialmente, o aumento no tempo computacional, problema que já foi profundamente debatido em outras oportunidades, são impraticáveis financeiramente. Seguramente, as limitações de recursos refletiriam na percepção de risco das operações, conjuntamente onerando o custo para o consumidor final.

Considerando que as comercializadoras realizam centenas, senão milhares, de estudos com diferentes premissas, podemos assumir, de forma conservadora, um total de 50 rodadas por mês que sofrerão, segundo nossas estimativas, um acréscimo de custos da ordem de R\$ 35.000,00 por mês, considerando o câmbio do dólar em 18/06/2024. Dessa forma, se 100 comercializadoras mantiverem essa média, estamos falando de um custo adicional da ordem de 40 milhões de reais para o segmento, apenas com a execução do modelo NEWAVE, sem contar os demais modelos da cadeia que, de fato, também podem sofrer impacto. Como afirmamos anteriormente, esse custo adicional não está associado a uma melhoria sólida no processo de formação de preços, nem no planejamento e operação do sistema, e, de certa forma, parte desse custo será repassado aos clientes dos agentes que tiverem esses custos aumentados.



## Conclusões

A Gold Energia ressalta que apesar dos impasses detalhados no presente relatório, apoia os esforços em prol do aprimoramento da representação do SIN nos modelos matemáticos, visando a aderência entre o planejamento e a efetiva operação no mesmo. Sem dúvidas, a redução de capacidade de regulação dos reservatórios é um tema de suma importância em um país cuja energia provém majoritariamente de fontes hidráulicas, e o ano de 2021 foi um exemplo da urgência de ações para mitigar este problema. No entanto, as propostas feitas pela CPAMP carecem de confiabilidade, clareza, inteligibilidade e comunicabilidade, itens essenciais para a efetividade das medidas adotadas, em particular sobre assunto que teve motivação principal a estruturação de políticas públicas (ie.: PRR), além de o processo como um todo não passar a segurança necessária ao processo de formação de preços.

Destacamos a importância do diálogo entre os agentes envolvidos, já que a efetiva relação interorganizacional é capaz de obter o melhor das competências de cada setor e maximizar o bem-estar social. Assim sendo, o parecer para essa consulta pública defende a não-adoção do NEWAVE Híbrido para 2025 e sugere que os seguintes pontos sejam abordados antes do uso oficial deste modelo:

- Validação e, no que se aplica, disponibilização aos agentes das funcionalidades “Forward Assíncrona”, “Partida Quente” e “Restrições Elétricas Especiais”;
- Implementação e validação de restrições operativas hidráulicas individualizadas;
- Definição da governança que irá substituir a CPAMP, como previsto na CNPE nº 1/2024, de modo a garantir que aprimoramentos futuros sejam executados adequadamente;
- Definição e implementação de indicadores para o nível de contribuição dos aprimoramentos realizados nos modelos computacionais no planejamento da operação, expansão e formação de preços;
- Definição de métricas para validação do NEWAVE baseadas no planejamento da operação;
- Investigação e resolução dos excessivos tempos de execução do DESSEM, inclusive no cenário atual;
- Compulsoriedade de estudos para avaliação do impacto das mudanças metodológicas propostas ao longo de toda a cadeia de modelos, e nos processos de planejamento da operação, expansão, e formação de preços;
- Necessidade de período “sombra”, com avaliação de desempenho, antes da implementação de aprimoramentos metodológicos;



**GOLD**  
ENERGIA

Devemos adotar a mesma linha de pensamento discutida na recente reunião do GT Dados Hidrometeorológicos (HM) do CT PMO/PLD, realizada em 27/05/2024, no que se refere à implementação de novas metodologias e processos. É crucial evitar esforços desnecessários, aumento do tempo computacional sem benefícios proporcionais e qualquer complexidade adicional que possa prejudicar os processos do ONS, da CCEE e dos agentes envolvidos.