

Workshop da Equipe de Trabalhos Técnicos da CPAMP

Ciclo 2023/2024

Coordenação de Trabalhos Técnicos: 

06/03/2024

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

Equipe Técnica

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Membros:



Assessoria Técnica:



Agenda

1. **Apresentação dos Agentes**
2. **Cronograma Ciclo 2023/2024**
3. **Backtest**
4. **Prospectivo**
5. **Análises CRef 2024**
6. **Considerações EPE**
7. **Dúvidas, Contribuições e Comentários**

Agenda

- 1. Apresentação dos Agentes**
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Backtest
4. Prospectivo
5. Análises CRef 2024
6. Considerações EPE
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

Apresentação dos Agentes

- Apresentação CPFL



- Apresentação Máxima Energia



- Apresentação CEMIG



Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. **Cronograma Ciclo 2023/2024**
3. Backtest
4. Prospectivo
5. Análises CRef 2024
6. Considerações EPE
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

Cronograma Ciclo 2023/2024 – NEWAVE Híbrido

| Atividade | 2022 | | | | | | 2023 | | | | | | 2024 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Ma | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Agc | Set | Out | Nov | Dez |
| Ciclo 2023/2024 - NEWAVE Híbrido | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Continuidade das avaliações | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Volume considerado na FPHA | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Avaliação do horizonte de individualização e de execução do modelo | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Penalidades | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Implementação adicional nova FPHA | | | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementação adicional nova leitura de cortes pelo DECOMP | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré-validação das implementações adicionais | | | | | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Validação com os agentes das implementações adicionais | | | | | | | | | | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Execuções de acompanhamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Backtest, avaliação de impactos e relatório final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consulta pública, consolidação e deliberação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sombra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planejamento de Workshops | | | | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |

Status:



Concluído

- Avaliações prévias do NEWAVE Híbrido/DECOMP para realização do backtest/prospectivo



Em andamento

- Backtests, estudos prospectivos, avaliação de impactos e relatório final
- Execuções de acompanhamento deverão ser publicadas no início de março



Próximos passos

- Consulta pública, consolidação e deliberação
- Sombra

Cronograma visa o emprego oficial do NEWAVE Híbrido pelo ONS e CCEE a partir de janeiro de 2025. A EPE visa o uso oficial após a conclusão dos seus estudos (envolve novas implementações).

Principais conclusões dos estudos backtests/prospectivos do NEWAVE Híbrido

- A mudança do CVaR da **família (25,XX) para a família (15,XX)** permite avaliar os resultados de **níveis de aversão ao risco mais amplos**.
- **Backtest e prospectivo:** O aumento da aversão ao risco acarreta em maior geração térmica e maior energia armazenada final, como esperado, sem aumentar o vertimento turbinável.
 - **Backtest (2020 a 2023):** NEWAVE Híbrido com CVaR(15,40) alcançou maiores níveis de armazenamento ao final de 2022 e 2023, + 2,5 p.p. e + 2,1 p.p., respectivamente, com relação ao modelo vigente, utilizando-se do mesmo nível de geração termelétrica e custo associado.
 - **Cenário ENA60 EARM21** (hidrologia extremamente baixa e reservatórios baixos): Híbrido com CVaR(15,40) e (15,45) alcançaram valores próximos de armazenamentos com relação ao modelo Vigente, com uma economia de ao menos R\$ 2 bilhões no ano, demonstrando maior eficiência financeira em cenários críticos com a mesma segurança energética (aversão ao risco). Os casos híbridos apresentaram menor volatilidade.
 - **Cenário ENA60 EARM24** (hidrologia extremamente baixa e reservatórios preservados) e **Cenário ENA80 EARM21** (hidrologia baixa e reservatórios baixos) : o modelo híbrido consegue uma resposta adequada ao acionar uma geração térmica maior de forma antecipada, com o intuito de promover um maior armazenamento para o início do período seco.
 - **Cenário ENA80 EARM24** (hidrologia baixa e reservatórios preservados): o modelo híbrido “recolhe” a geração térmica (despacho apenas da inflexibilidade), não acarretando no aumento do vertimento turbinável.

Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
- 3. Backtest**
4. Prospectivo
5. Análises CRef 2024
6. Considerações EPE
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

Premissas do backtest

- Período de execução: Jan/20 a Dez/23
- Mesmas representações adotadas no PMO de jan/24
- Atualização do VMinOp nos casos híbridos (conforme NT-ONS DPL 0131-2023)

| Bacia | UHE | Racional | Nível de Segurança 2024 | Volume Mínimo Operativo CRef 2023 |
|------------------------------|---------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Tocantins | SERRA DA MESA | L. p. Faixa de Atenção da Res. ANA | 20,00 | 20,00 |
| | TUCURUÍ | NT-ONS DOP 0059-2023 (ref. Nov/23) | 13,70 | 19,10 |
| - | Demais UHEs | Governabilidade das Cascatas | 10,00 | 10,00 |
| EAR (NORTE) - %EARmáx | | | 19,1 | 22,50 |

- NEWAVE 28.16.4_micropen para os casos híbridos e 28.16.4 para o caso vigente
- DECOMP 31.21
- GEVAZP 9.1.6
- Utilização dos cortes por período do NEWAVE para acoplamento com o DECOMP
- Casos Vigente (REE) e 5 Híbridos com variação de CVaR: (25,35), (15,35), (15,40), (15,45) e (15,50)

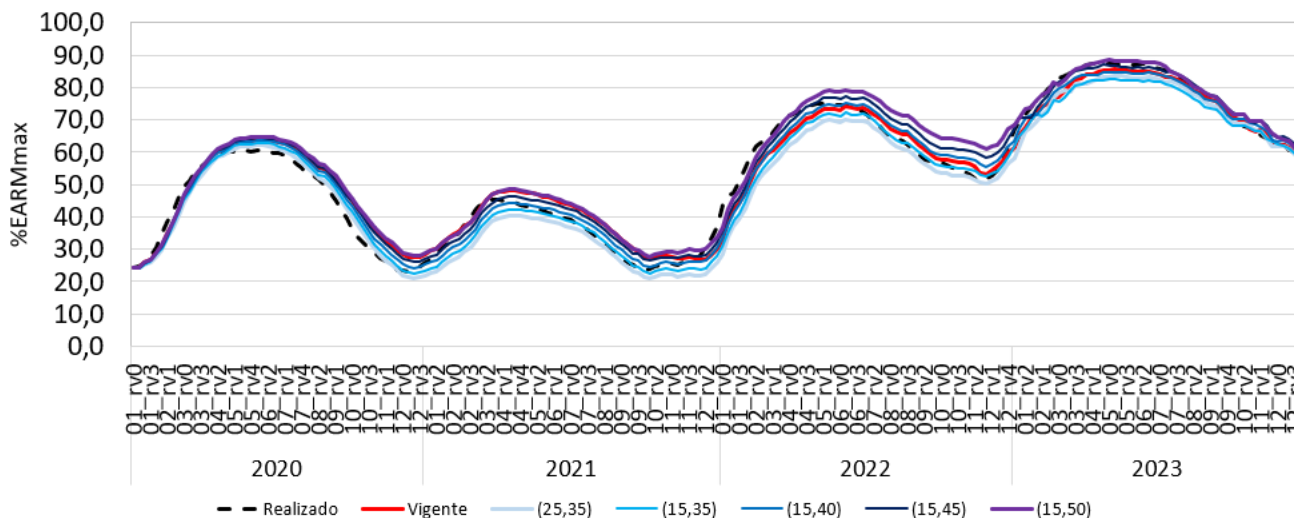
Premissas do backtest

| Caso | Sistema | CVAR | Penalidades | MMGD | ACL | Regra ANA | Cenário | GTDP | | | |
|-----------|---------|-------|--|--|--|---|----------|---|--|--|---|
| VIG | REE | 25x35 | VAZMIN/GHMIN = CDEF Micropenalidades = original | A mesma base de dados de MMGD utilizada no backtest anterior seria prolongada para 2023; | Mesma premissa do backtest anterior: Todo horizonte que possuir informação de PEQUSI verificado será substituído (2020-2023) A partir de 2024, será utilizada a melhor previsão oficial existente: sombra ACL DEZ/23 | Serão aplicadas dinamicamente as regras do: São Francisco Tocantins Paranapanema Em todo o horizonte, com as curvas mais recentes, como restrições de QTURB CRCH: só será aplicada a partir de quando passou a existir (JAN/23), como QTURB | PAR(p)-A | Utilização dos dados cadastrais mais atualizados (hidr, polinjus e volref_saz). | | | |
| HIB_25x35 | HIB12 | 25x35 | | | | | | | | | |
| HIB_15x35 | HIB12 | | VAZMIN/GHMIN/ QTURMIN/QTUR MAX = baseada no MAXCVU | | | | | | | | É necessária a uniformização da representação de Belo Monte, Pimental e Fontes. |
| HIB_15x40 | HIB12 | | Micropenalidades = valores reduzidos | | | | | | | | |
| HIB_15x45 | HIB12 | | | | | | | | | | É necessário alterar o hidr.dat para considerar corretamente todos os polinjus |
| HIB_15x50 | HIB12 | | | | | | | | | | |

- FCF externa: **atualização quadrimestral** nos mesmos moldes do utilizado no backtest 2022-2023;
- Será gerado um **hidr.dat** atualizado com o flag de influência do vertimento no canal de fuga para as usinas que, atualmente, são inseridos registros AC para isto no DECOMP e DESSEM;
- Arquivo **volref_saz.dat** com valores obtidos do histórico médio do GTDP;
- A aplicação de regras da ANA irá **sobrescrever valores de possíveis restrições conflitantes** da época;

Resultados backtest

EARM SIN



EARM Final

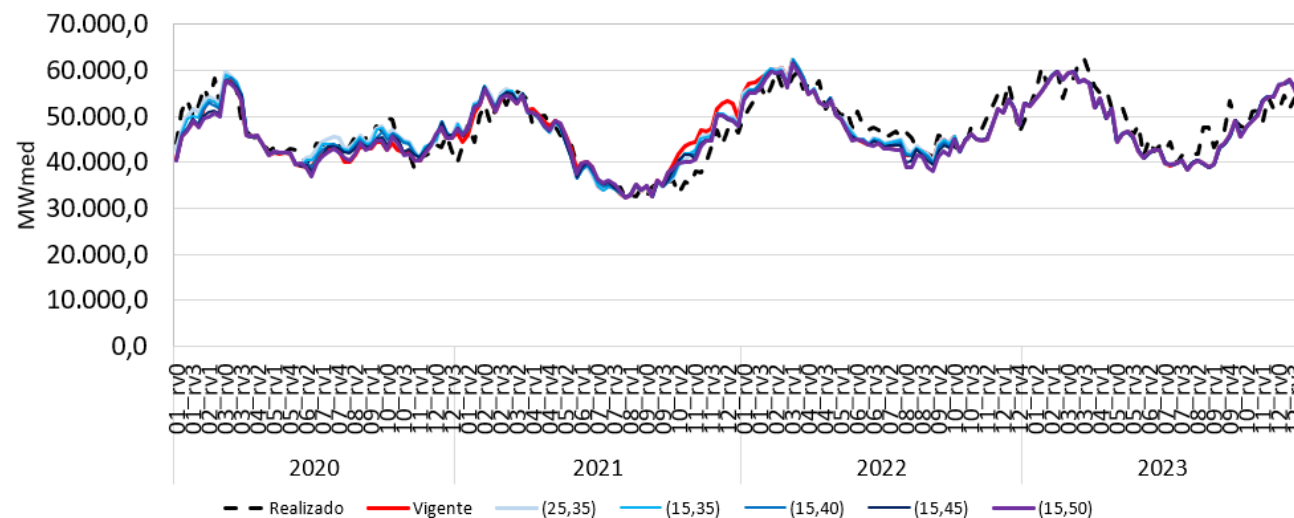
| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|--------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| dez/20 | 24,91 | 27,46 | 21,26 | 22,67 | 24,34 | 26,25 | 28,12 |
| dez/21 | 37,05 | 29,89 | 25,93 | 27,93 | 30,30 | 32,10 | 33,84 |
| dez/22 | 61,69 | 59,71 | 56,39 | 58,89 | 62,17 | 64,49 | 67,15 |
| dez/23 | 59,80 | 58,34 | 58,80 | 58,64 | 60,58 | 62,04 | 60,43 |

Casos NW-Híbridos: Maior eficiência energética. NEWAVE Híbrido com CVaR(15,40) alcançou maiores níveis de armazenamento ao final de 2022 e 2023, + 2,5 p.p. e + 2,2 p.p., respectivamente, com relação ao modelo vigente, utilizando-se do mesmo nível de geração hidrelétrica/termelétrica e custo associado.

Médias

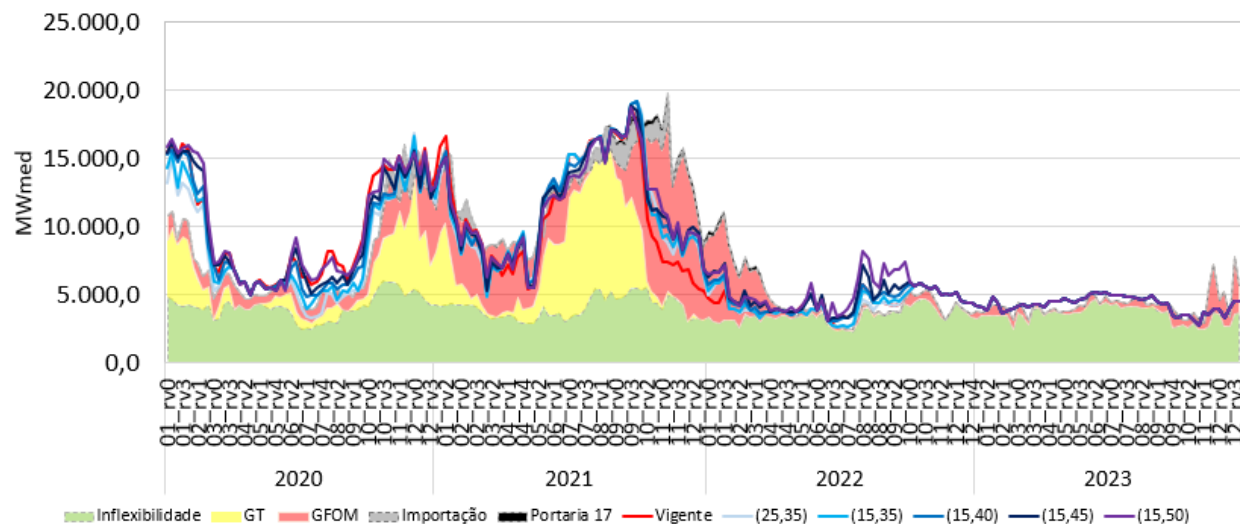
| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 46.113 | 44.750 | 46.236 | 45.893 | 45.494 | 45.022 | 44.566 |
| 2021 | 42.517 | 44.521 | 44.006 | 43.978 | 43.910 | 43.954 | 43.965 |
| 2022 | 50.022 | 49.394 | 49.493 | 49.422 | 49.151 | 48.903 | 48.582 |
| 2023 | 50.450 | 49.117 | 49.119 | 49.120 | 49.120 | 49.119 | 49.121 |
| 2020-2023 | 47.253 | 46.934 | 47.198 | 47.088 | 46.904 | 46.736 | 46.546 |

GH SIN



Resultados backtest

Geração Termelétrica SIN



Médias

| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 7.448 | 9.836 | 8.352 | 8.694 | 9.092 | 9.562 | 10.018 |
| 2021 | 12.365 | 11.001 | 11.516 | 11.544 | 11.612 | 11.569 | 11.559 |
| 2022 | 4.809 | 4.363 | 4.266 | 4.336 | 4.607 | 4.854 | 5.175 |
| 2023 | 4.268 | 4.295 | 4.295 | 4.295 | 4.295 | 4.295 | 4.295 |
| 2020-2023 | 7.247 | 7.391 | 7.128 | 7.238 | 7.422 | 7.589 | 7.780 |

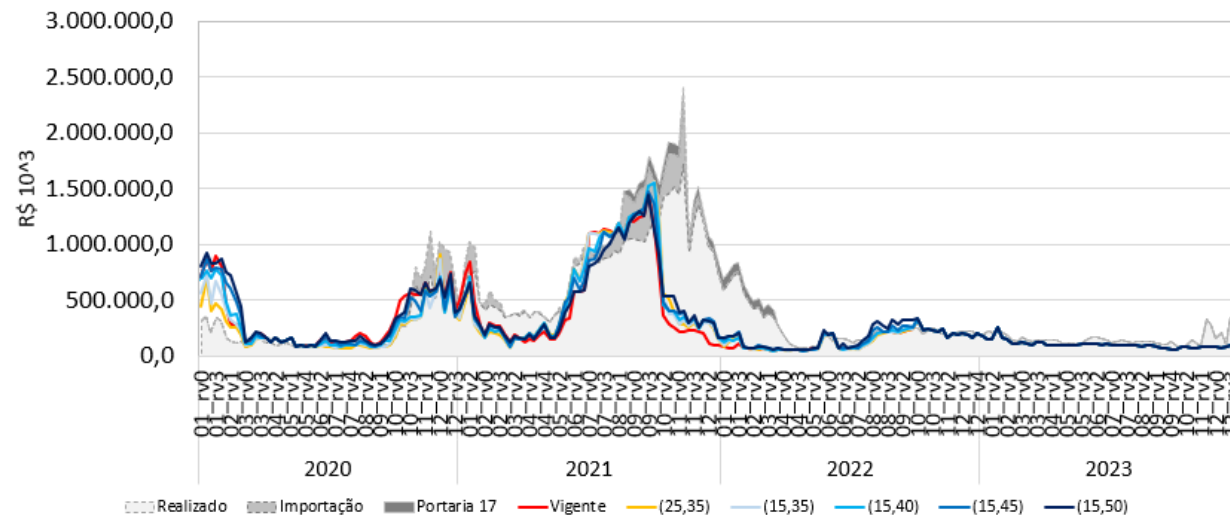
Custos equivalentes

Somas

| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 11,39 | 16,76 | 12,22 | 13,01 | 14,20 | 15,94 | 17,79 |
| 2021 | 42,30 | 27,95 | 30,46 | 30,36 | 30,23 | 29,35 | 28,58 |
| 2022 | 13,00 | 6,99 | 7,03 | 7,08 | 7,36 | 7,84 | 8,52 |
| 2023 | 7,64 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 | 5,20 |
| 2020-2023 | 74,33 | 56,90 | 54,90 | 55,65 | 57,00 | 58,34 | 60,09 |

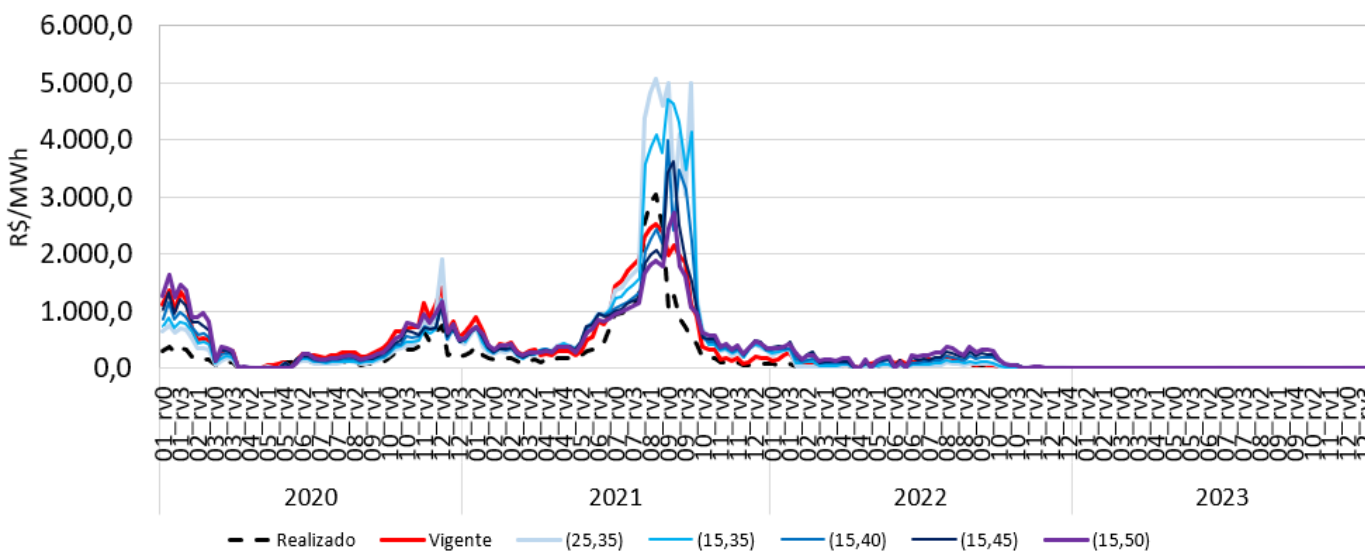
Custos equivalentes

Custo da Geração Termelétrica SIN



Resultados backtest

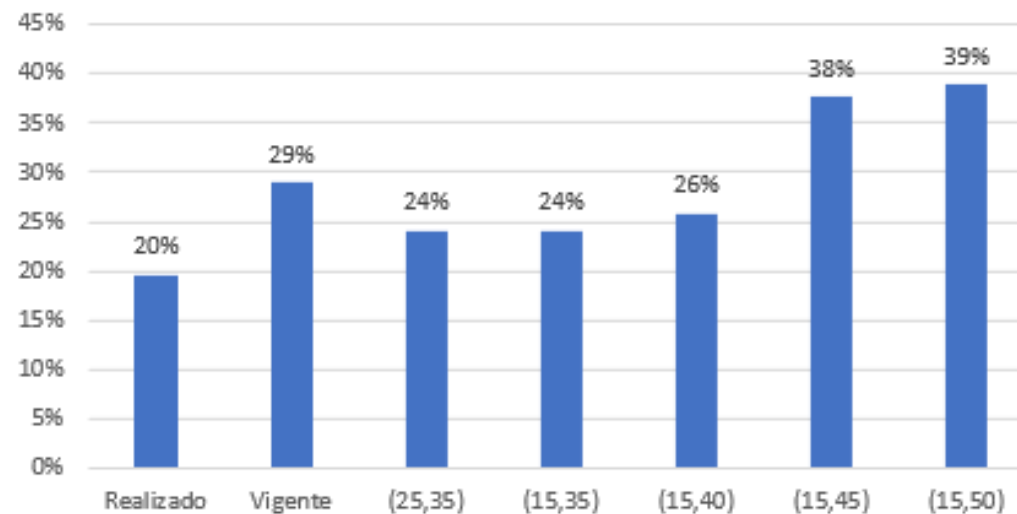
CMO SE



Médias

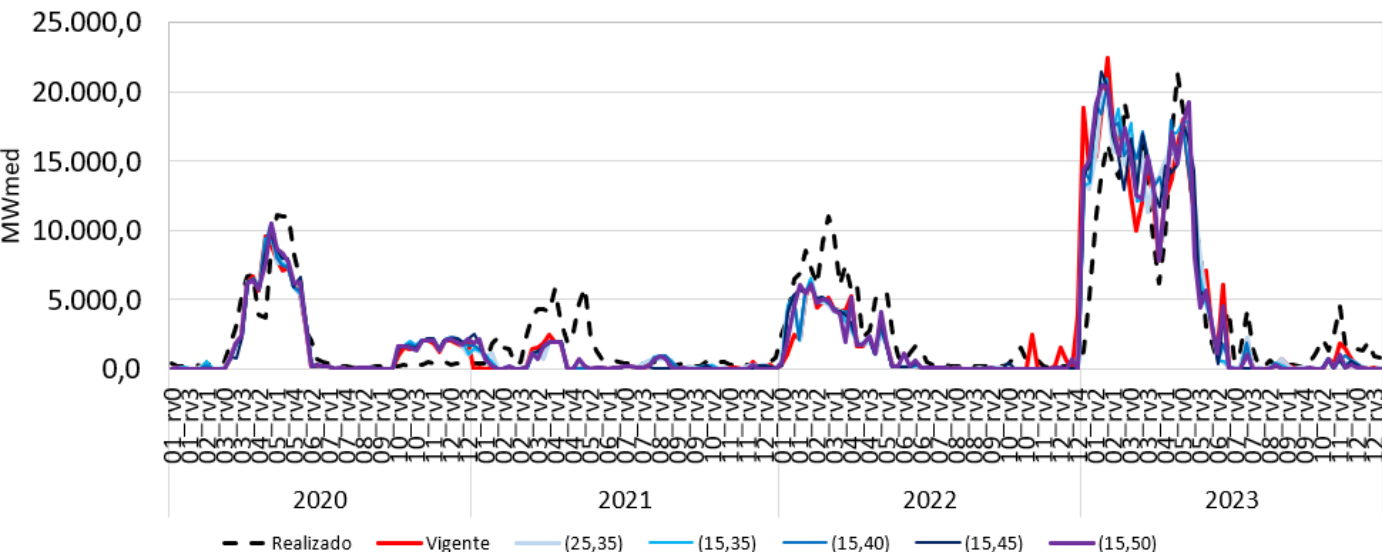
| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 176 | 453 | 293 | 304 | 345 | 395 | 466 |
| 2021 | 530 | 790 | 1.207 | 1.146 | 900 | 833 | 751 |
| 2022 | 31 | 76 | 50 | 71 | 105 | 138 | 164 |
| 2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2020-2023 | 186 | 332 | 391 | 384 | 340 | 344 | 347 |

Volatilidade Semanal - Backtest Com teto e piso



Resultados backtest

VERT TURB SIN



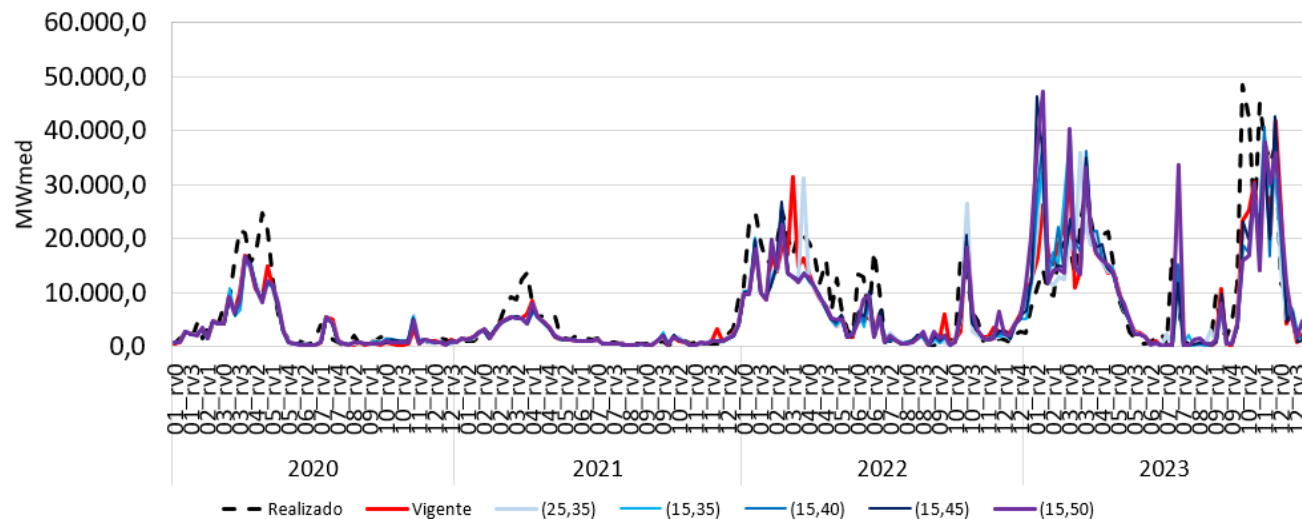
Médias

| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 2.011 | 1.983 | 2.038 | 2.059 | 2.064 | 2.061 | 2.069 |
| 2021 | 1.310 | 325 | 404 | 394 | 386 | 365 | 377 |
| 2022 | 2.593 | 1.386 | 1.277 | 1.334 | 1.307 | 1.398 | 1.379 |
| 2023 | 6.066 | 6.308 | 6.363 | 6.367 | 6.507 | 6.420 | 6.332 |
| 2020-2023 | 2.987 | 2.490 | 2.510 | 2.528 | 2.555 | 2.551 | 2.529 |

Médias

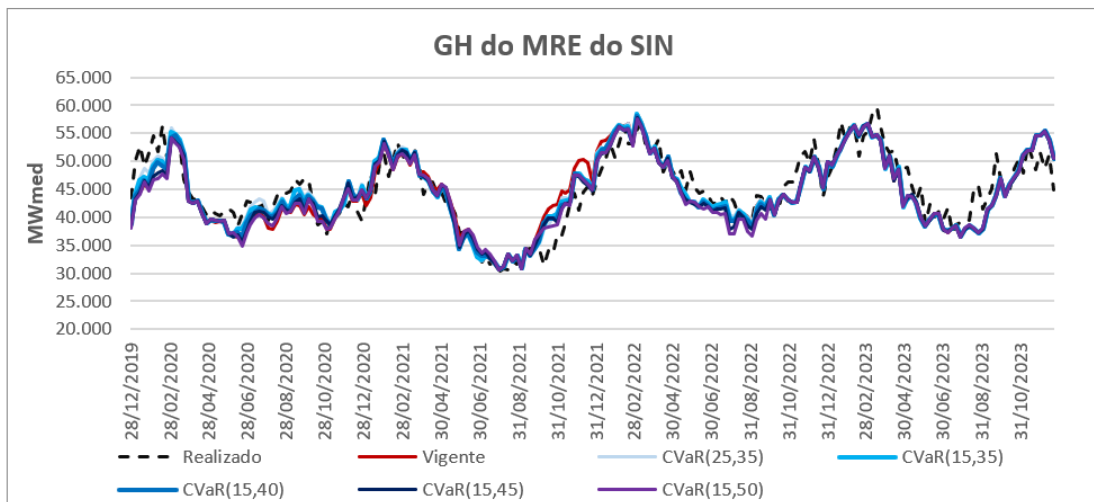
| | Realizado | Vigente | (25,35) | (15,35) | (15,40) | (15,45) | (15,50) |
|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2020 | 4.434 | 3.216 | 3.254 | 3.240 | 3.228 | 3.255 | 3.207 |
| 2021 | 2.648 | 1.948 | 1.874 | 1.847 | 1.842 | 1.847 | 1.857 |
| 2022 | 8.629 | 6.664 | 6.304 | 6.015 | 6.112 | 6.196 | 6.315 |
| 2023 | 12.559 | 11.739 | 11.240 | 11.672 | 11.773 | 11.980 | 12.796 |
| 2020-2023 | 7.046 | 5.873 | 5.650 | 5.675 | 5.720 | 5.800 | 6.024 |

VERT NÃO TURB SIN

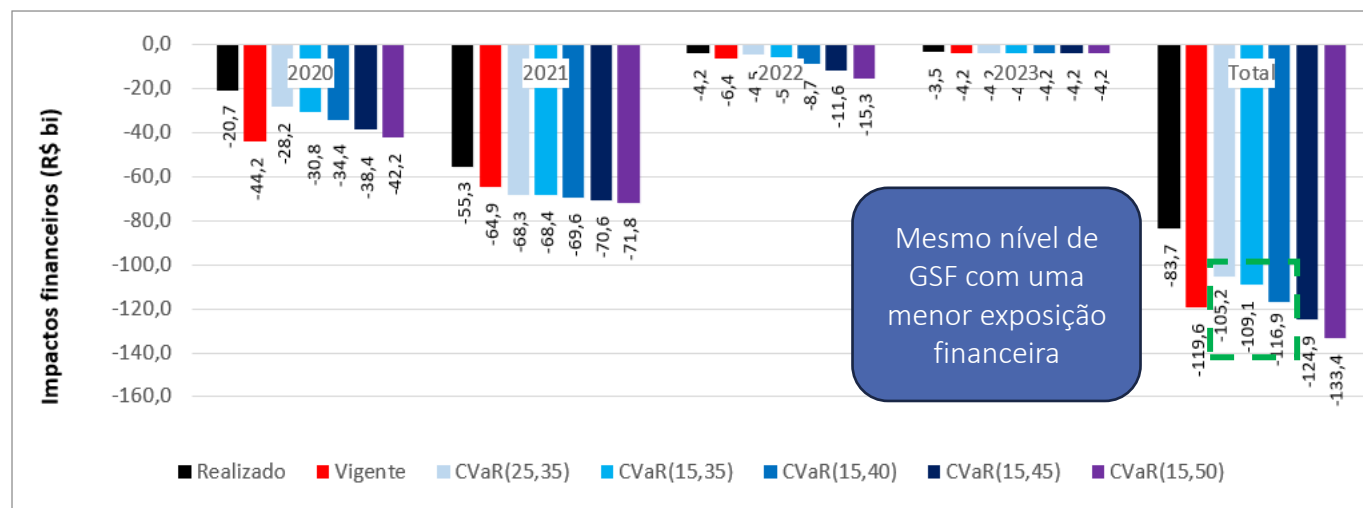
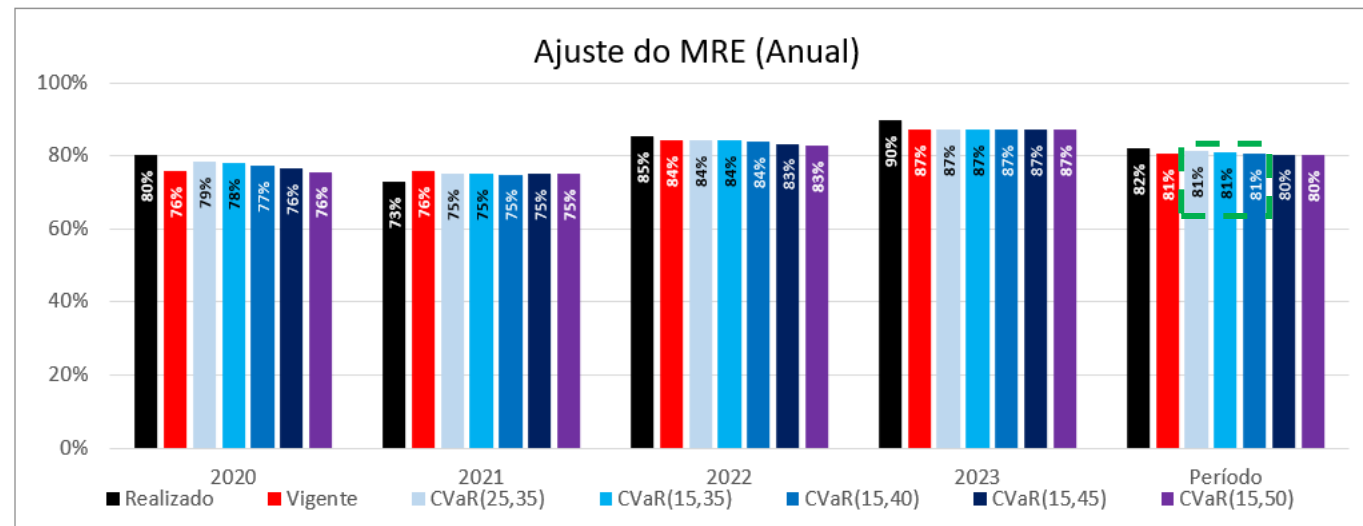


Não foi verificado um aumento dos vertimentos

Resultados backtest – Resultados Preliminares



| Caso | GH média (Mwmed) |
|-------------|------------------|
| Realizado | 44.984 |
| Vigente | 44.400 |
| CVaR(25,35) | 44.647 |
| CVaR(15,35) | 44.549 |
| CVaR(15,40) | 44.371 |
| CVaR(15,45) | 44.213 |
| CVaR(15,50) | 44.032 |



Mesmo nível de GSF com uma menor exposição financeira

Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Backtest
- 4. Prospectivo**
5. Análises CRef 2024
6. Considerações EPE
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

Premissas do prospectivo (CCEE)

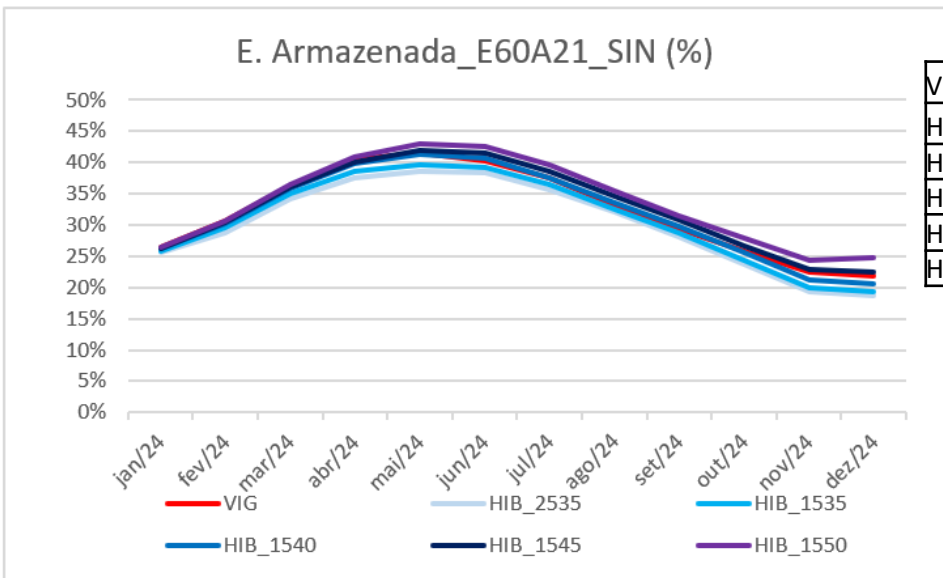
- Período de execução: Jan/24 a Dez/24
- Mesmas representações/restrições adotadas no PMO de jan/24
- NEWAVE 28.16.4_micropen para os casos híbridos e 28.16.4 para o caso vigente
- DECOMP 31.21
- GEVAZP 9.1.6
- Cortes externos nos casos híbridos: adotar o de jan/24 de cada caso para todos os meses (incluindo o próprio jan/24)
- Utilizar os cortes por período do NEWAVE para acoplamento com o DECOMP
- Casos Vigente (REE) e 5 Híbridos com variação de CVaR: (25,35), (15,35), (15,40), (15,45) e (15,50)
- Cenários de ENA/EARM: ENA 60% e 80% da MLT combinados com EARM equivalente a janeiro de 2021 (~23,1%) e janeiro de 2024 (~60,3%)
- VminOp: atualização do valor do Norte (conforme NT-ONS DPL 0131-2023)

| Bacia | UHE | Racional | Nível de Segurança 2024 | Volume Mínimo Operativo CRef 2023 |
|------------------------------|---------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Tocantins | SERRA DA MESA | Lim. Faixa de Atenção da Res. ANA | 20,00 | 20,00 |
| | TUCURUÍ | NT-ONS DOP 0059-2023 (ref. Nov/23) | 13,70 | 19,10 |
| - | Demais UHEs | Governabilidade das Cascatas | 10,00 | 10,00 |
| EAR (NORTE) - %EARmáx | | | 19,1 | 22,50 |



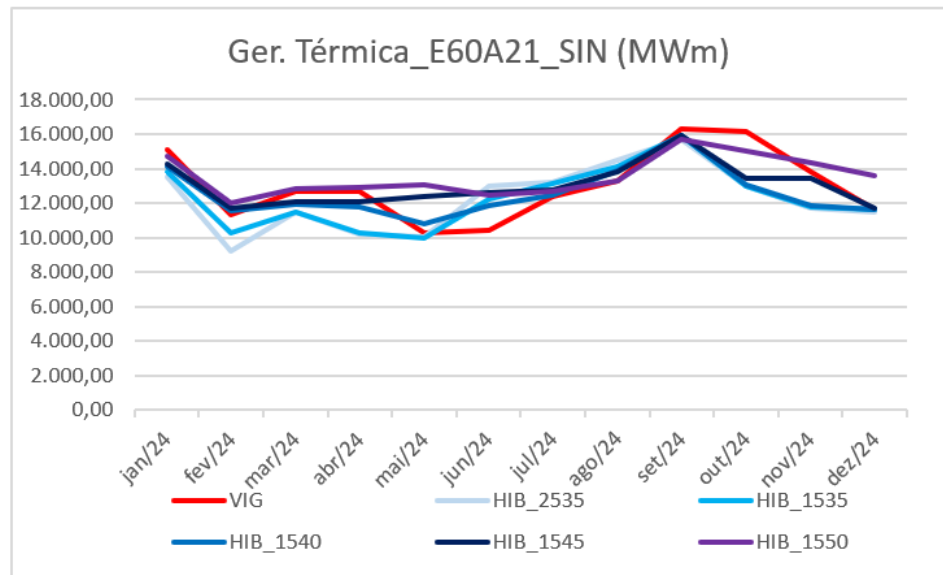
Prospectivo

Caso ENA 60% Arm. 2021 (hidrologia extremamente baixa e reservatórios baixos) – SIN



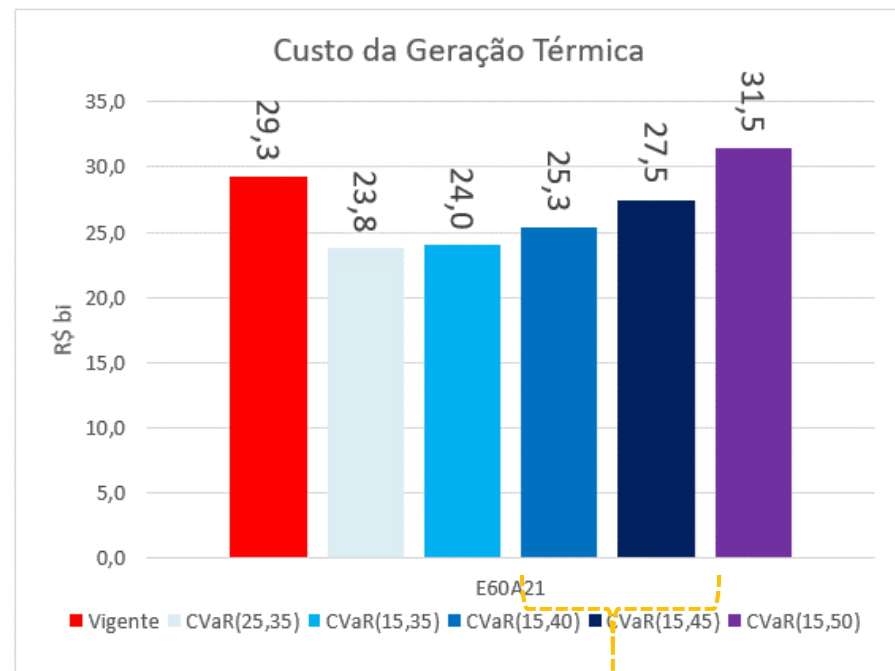
| | nov (%) | dez (%) |
|----------|---------|---------|
| VIG | 22,4% | 21,8% |
| HIB_2535 | 19,4% | 18,6% |
| HIB_1535 | 19,9% | 19,2% |
| HIB_1540 | 21,3% | 20,6% |
| HIB_1545 | 22,9% | 22,5% |
| HIB_1550 | 24,4% | 24,7% |

O aumento do CVaR acarreta em maior geração térmica e maior energia armazenada final, como esperado.



Média anual (MWm)

| | |
|----------|--------|
| VIG | 13.006 |
| HIB_2535 | 12.241 |
| HIB_1535 | 12.289 |
| HIB_1540 | 12.564 |
| HIB_1545 | 13.020 |
| HIB_1550 | 13.559 |

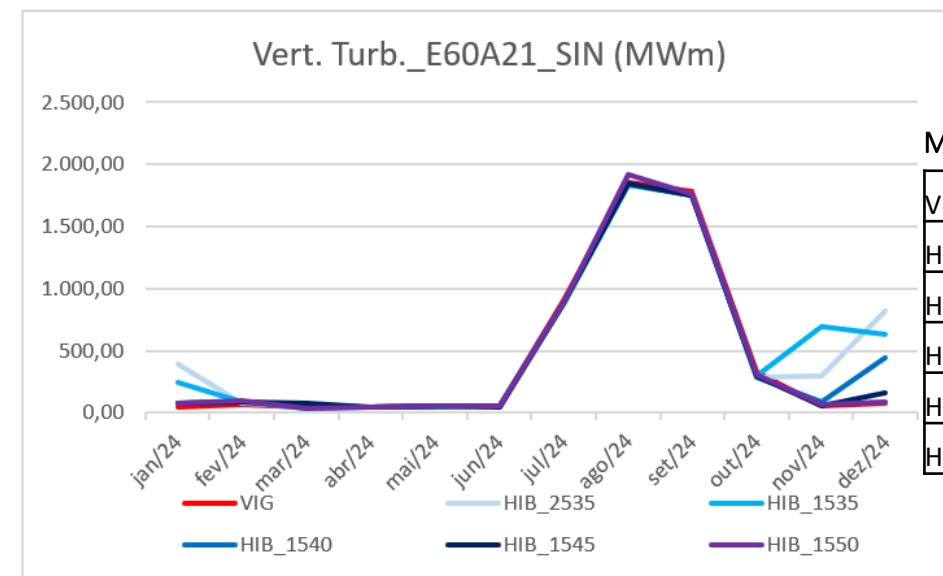
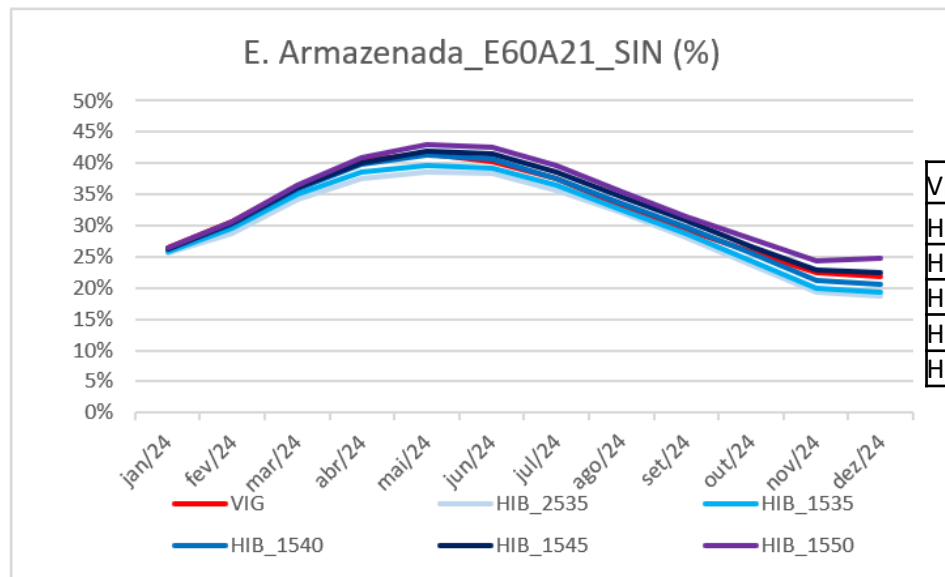


Casos NW-Híbridos: Alcançaram valores próximos de armazenamentos com relação ao caso Vigente, com uma economia de ao menos R\$ 2 bilhões no ano, demonstrando maior eficiência financeira em cenários críticos com a mesma segurança energética (aversão ao risco).

Prospectivo

Caso ENA 60% Arm. 2021 (hidrologia extremamente baixa e reservatórios baixos) – SIN

Maior eficiência hidráulica em cenários críticos



Vertimentos equivalentes

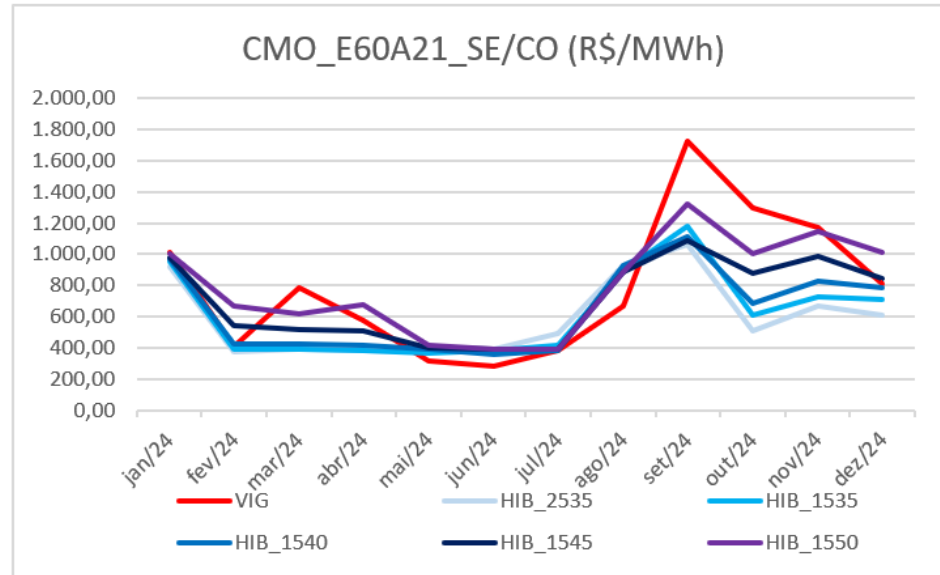
Índice de eficiência da geração hídrica:

Quando comparado ao caso vigente, o índice dado por $\frac{Ger.Hidráulica}{ENA + \Delta EARM}$ apresenta uma maior eficiência com a mesma segurança energética (aversão ao risco)

| Caso | Ind. | Ganho |
|----------|--------|--------|
| VIG | 95,77% | - |
| HIB_2535 | 96,29% | +0,54% |
| HIB_1535 | 96,38% | +0,64% |
| HIB_1540 | 96,33% | +0,59% |
| HIB_1545 | 96,33% | +0,58% |
| HIB_1550 | 96,13% | +0,37% |

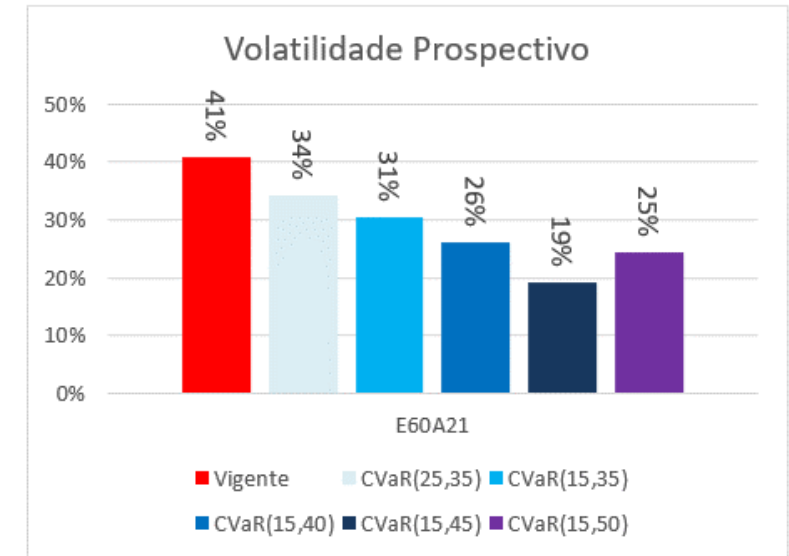
Prospectivo

Caso ENA 60% Arm. 2021 (hidrologia extremamente baixa e reservatórios baixos) – SIN



Média anual (R\$/MWh)

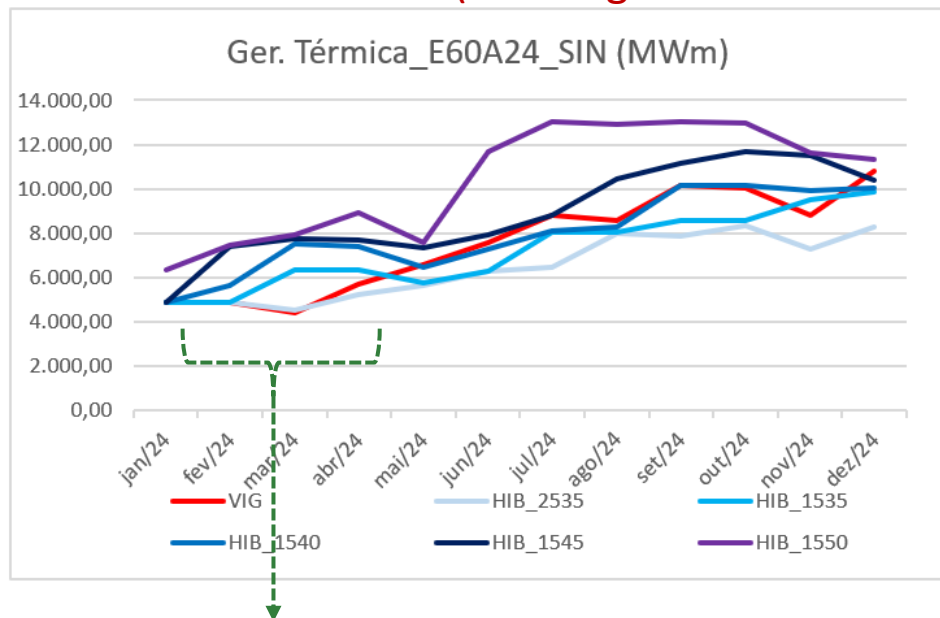
| | |
|----------|-----|
| VIG | 787 |
| HIB_2535 | 593 |
| HIB_1535 | 619 |
| HIB_1540 | 642 |
| HIB_1545 | 702 |
| HIB_1550 | 796 |



Os casos híbridos apresentaram **menor volatilidade de preços em cenários críticos.**

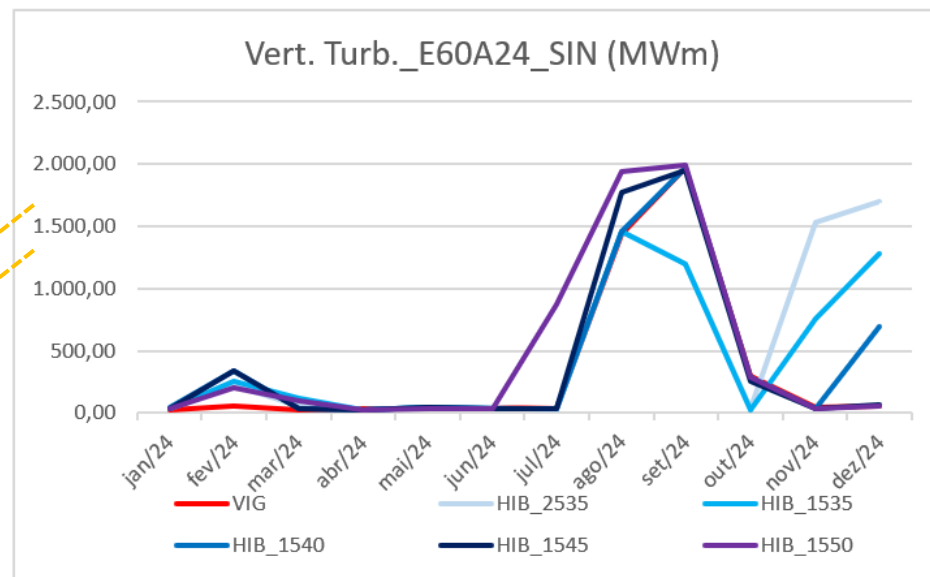
Prospectivo

Caso ENA 60% Arm. 2024 (hidrologia extremamente baixa e reservatórios preservados) – SIN



Média anual (MWm)

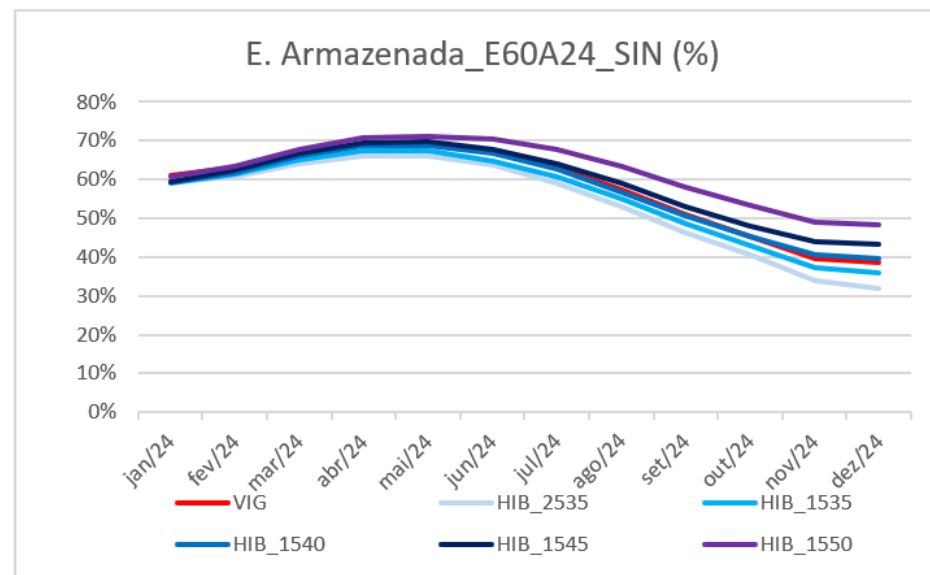
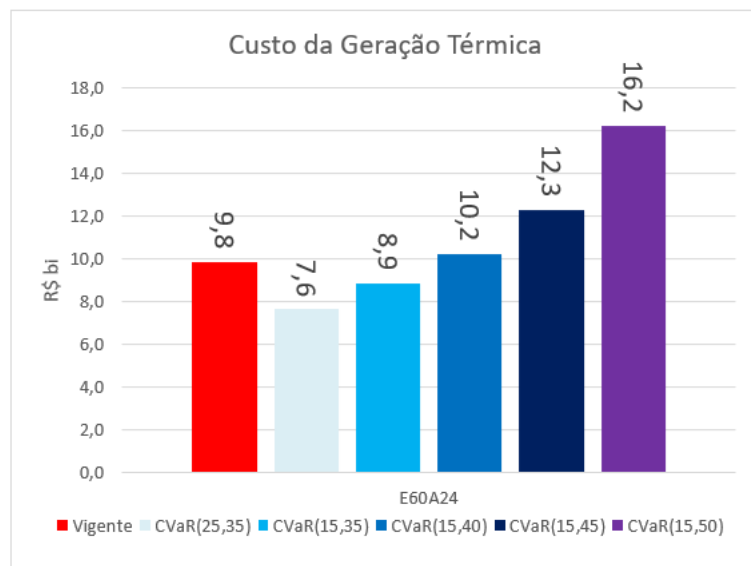
| | |
|----------|--------|
| VIG | 7.604 |
| HIB_2535 | 6.469 |
| HIB_1535 | 7.264 |
| HIB_1540 | 7.993 |
| HIB_1545 | 8.908 |
| HIB_1550 | 10.408 |



Média anual (MWm)

| | |
|----------|--------|
| VIG | 337,60 |
| HIB_2535 | 529,59 |
| HIB_1535 | 438,00 |
| HIB_1540 | 415,15 |
| HIB_1545 | 385,18 |
| HIB_1550 | 467,99 |

Casos NW-Híbridos:
Maior potencial de
geração termelétrica
de forma antecipativa

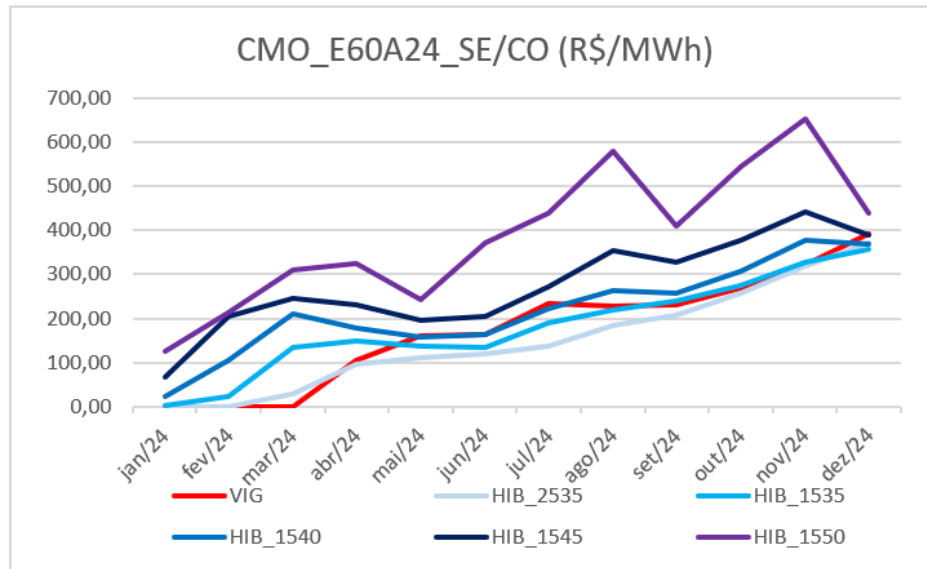


novembro (%)

| | |
|----------|-----|
| VIG | 40% |
| HIB_2535 | 34% |
| HIB_1535 | 37% |
| HIB_1540 | 41% |
| HIB_1545 | 44% |
| HIB_1550 | 49% |

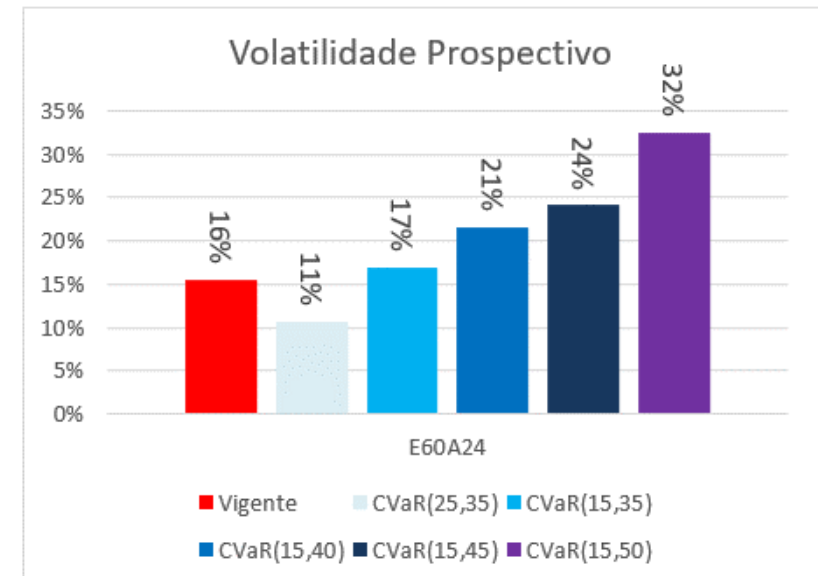
Prospectivo

Caso ENA 60% Arm. 2024 (hidrologia extremamente baixa e reservatórios preservados) – SIN



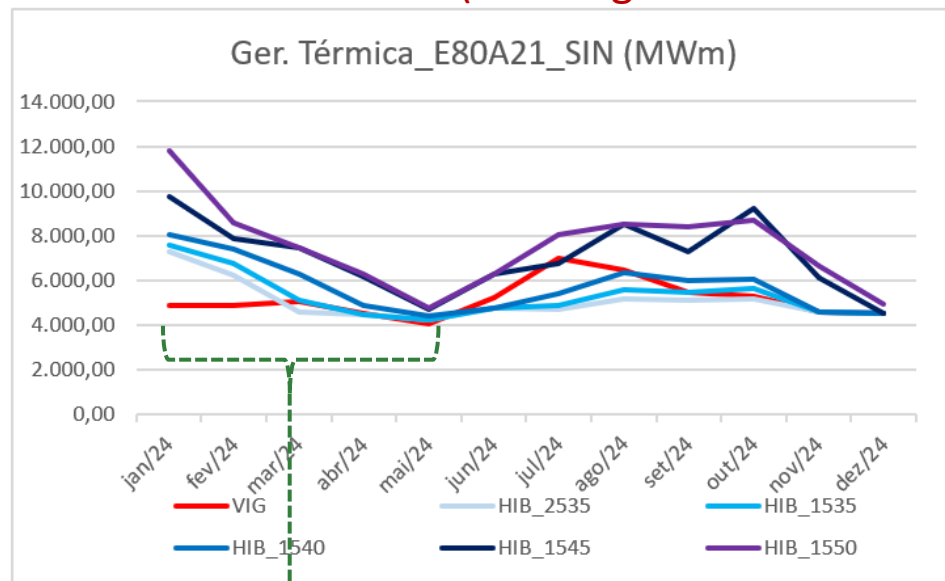
Média anual (R\$/MWh)

| | |
|----------|-----|
| VIG | 175 |
| HIB_2535 | 153 |
| HIB_1535 | 182 |
| HIB_1540 | 219 |
| HIB_1545 | 276 |
| HIB_1550 | 388 |



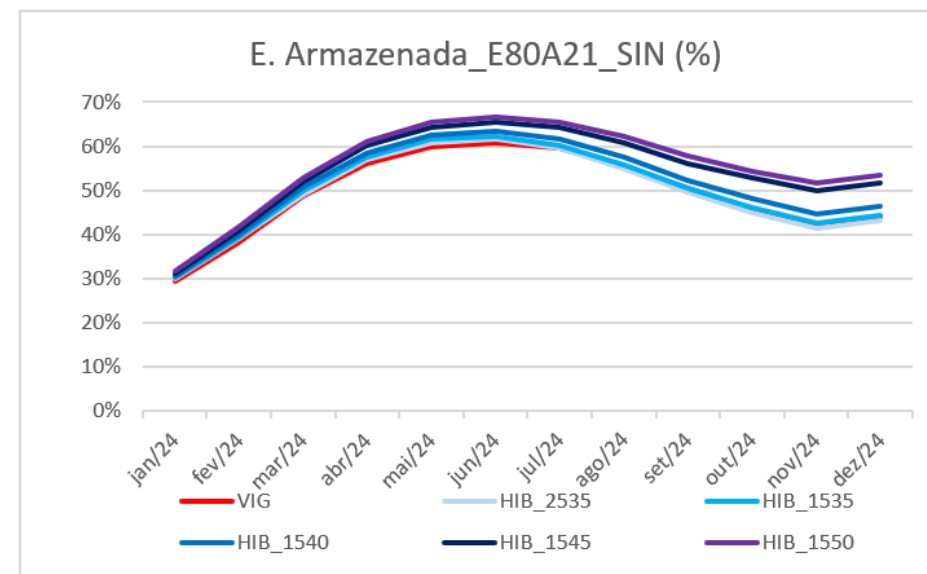
Prospectivo – Resultados DECOMP

Caso ENA 80% Arm. 2021 (hidrologia baixa e reservatórios baixos) – SIN



Média anual (MWm)

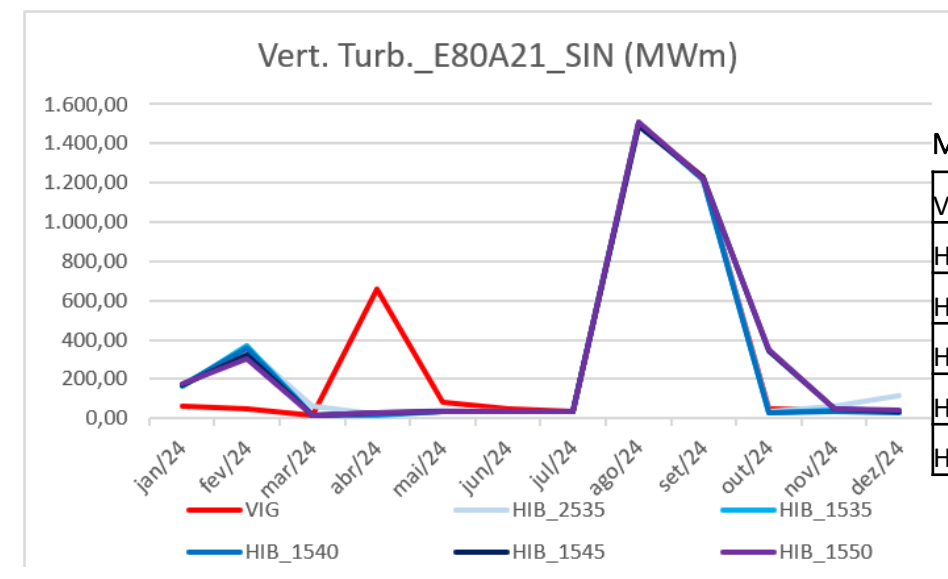
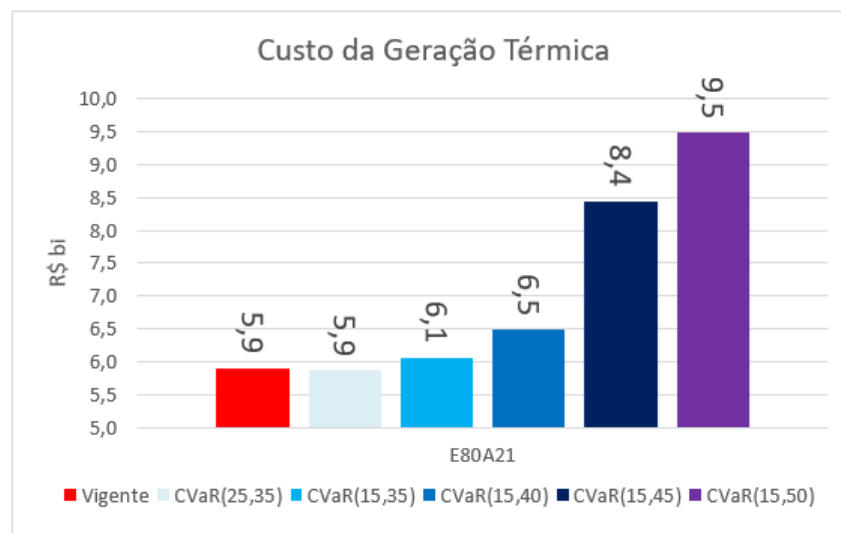
| | |
|----------|-------|
| VIG | 5.165 |
| HIB_2535 | 5.071 |
| HIB_1535 | 5.305 |
| HIB_1540 | 5.731 |
| HIB_1545 | 7.055 |
| HIB_1550 | 7.538 |



novembro (%)

| | |
|----------|-----|
| VIG | 42% |
| HIB_2535 | 41% |
| HIB_1535 | 43% |
| HIB_1540 | 45% |
| HIB_1545 | 50% |
| HIB_1550 | 52% |

Casos NW-Híbridos:
 Maior potencial de
 geração termelétrica
 de forma antecipativa

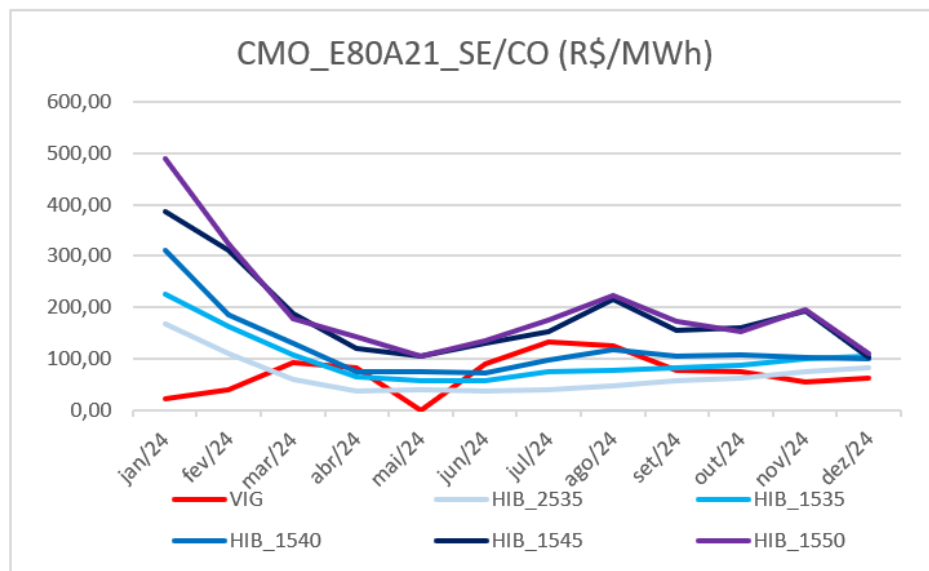


Média anual (MWm)

| | |
|----------|--------|
| VIG | 317,53 |
| HIB_2535 | 305,09 |
| HIB_1535 | 292,03 |
| HIB_1540 | 289,36 |
| HIB_1545 | 316,18 |
| HIB_1550 | 317,11 |

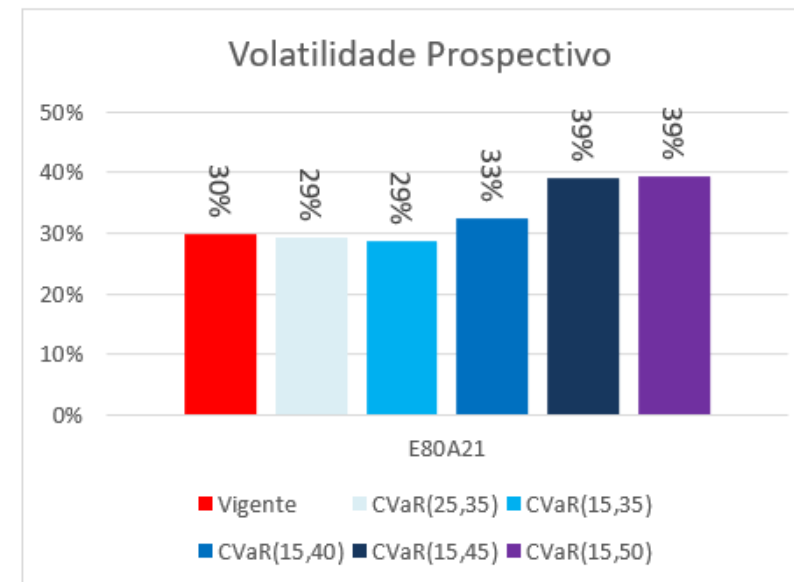
Prospectivo – Resultados DECOMP

Caso ENA 80% Arm. 2021 (hidrologia baixa e reservatórios baixos) – SIN



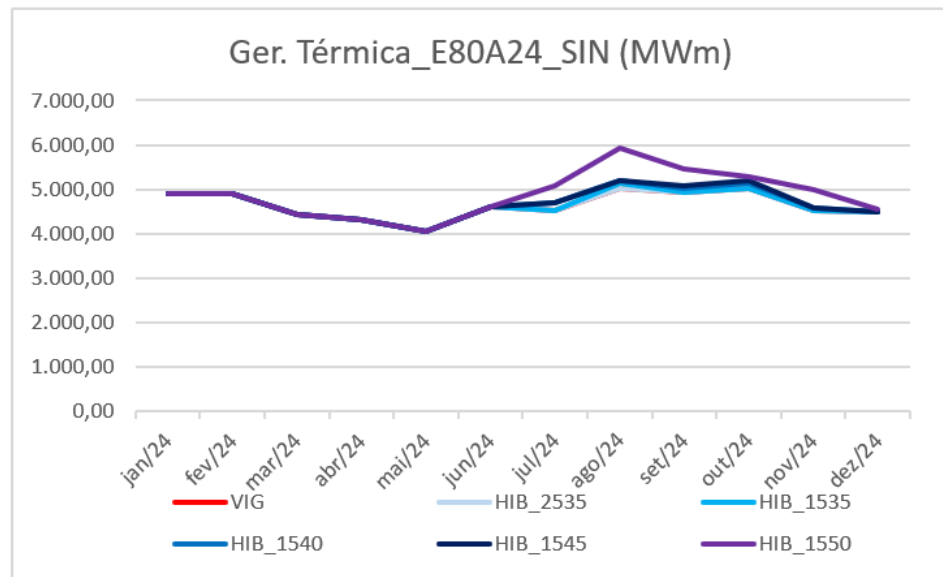
Média anual (R\$/MWh)

| | |
|----------|-----|
| VIG | 71 |
| HIB_2535 | 68 |
| HIB_1535 | 100 |
| HIB_1540 | 123 |
| HIB_1545 | 185 |
| HIB_1550 | 200 |



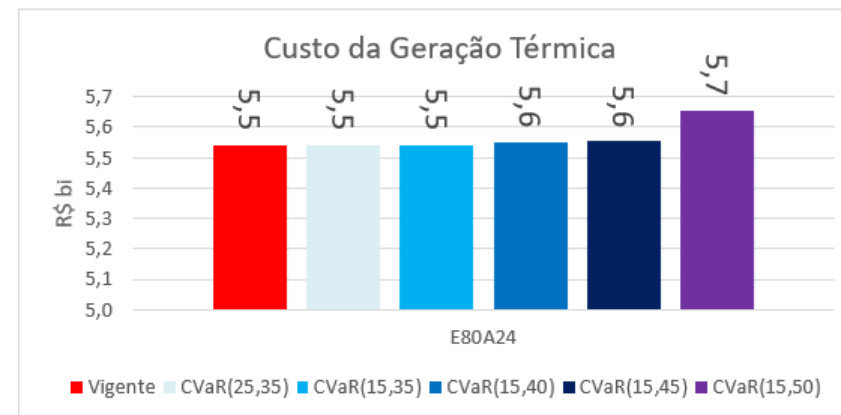
Prospectivo – Resultados DECOMP

Caso ENA 80% Arm. 2024 (hidrologia baixa e reservatórios preservados) – SIN

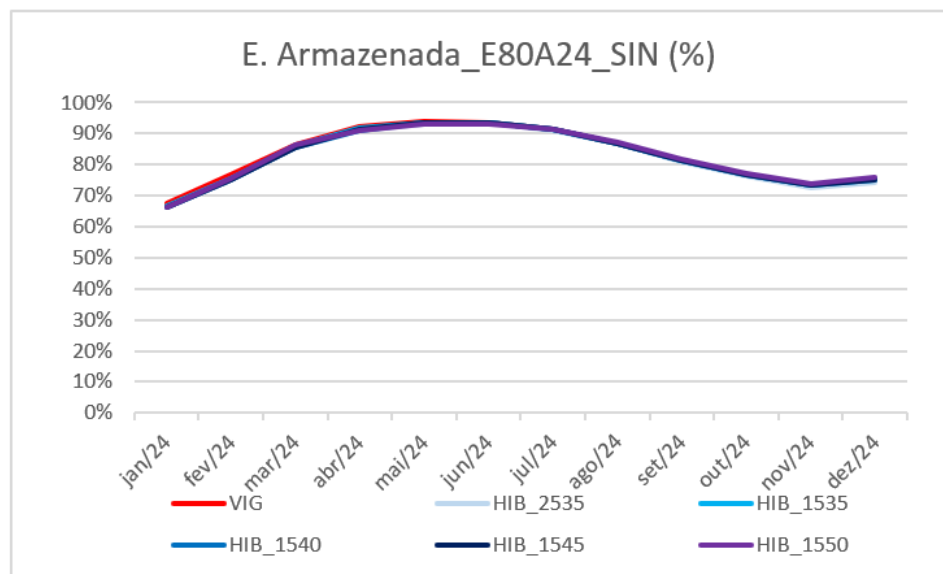


Média anual (MWm)

| | |
|----------|-------|
| VIG | 4.644 |
| HIB_2535 | 4.644 |
| HIB_1535 | 4.652 |
| HIB_1540 | 4.693 |
| HIB_1545 | 4.703 |
| HIB_1550 | 4.873 |

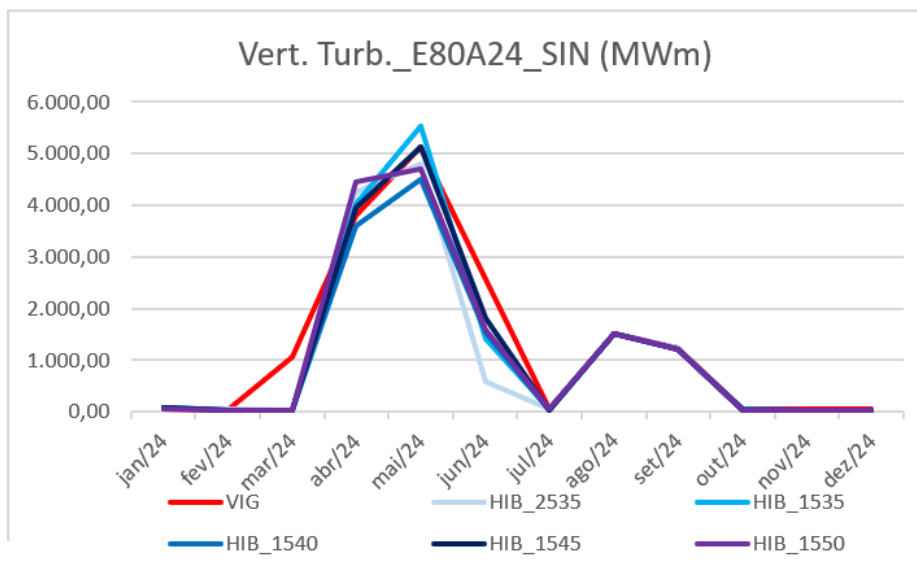


O modelo híbrido consegue responder de forma adequada, mesmo com o aumento do CVaR, sem aumentar o vertimento turbinável.



novembro (%)

| | |
|----------|-----|
| VIG | 73% |
| HIB_2535 | 73% |
| HIB_1535 | 73% |
| HIB_1540 | 73% |
| HIB_1545 | 73% |
| HIB_1550 | 74% |

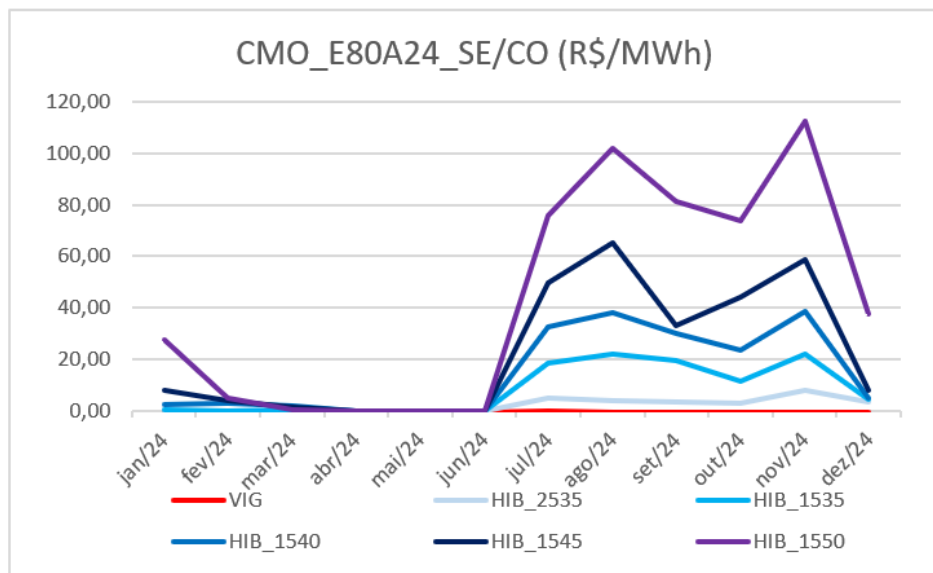


Média anual (MWm)

| | |
|----------|----------|
| VIG | 1.299,33 |
| HIB_2535 | 1.060,75 |
| HIB_1535 | 1.164,32 |
| HIB_1540 | 1.057,53 |
| HIB_1545 | 1.161,59 |
| HIB_1550 | 1.143,35 |

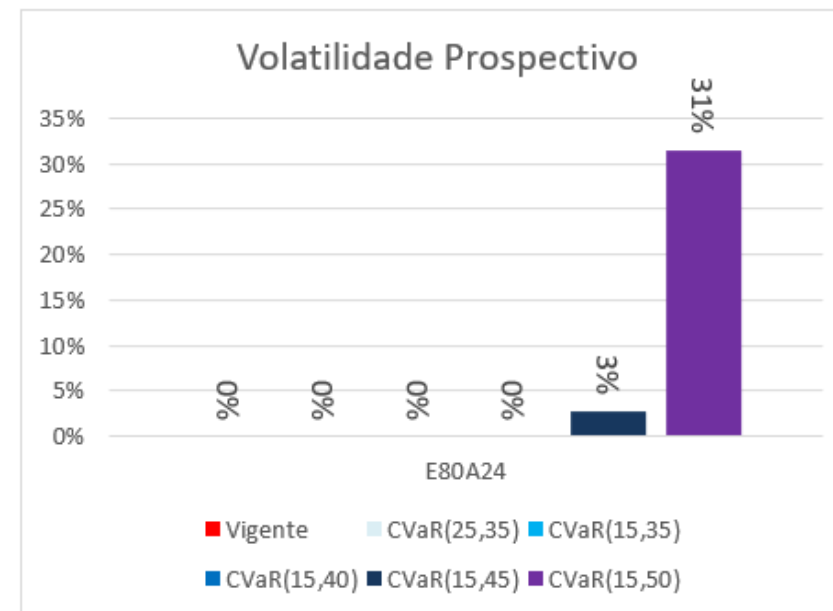
Prospectivo – Resultados DECOMP

Caso ENA 80% Arm. 2024 (hidrologia baixa e reservatórios preservados) – SIN



Média anual (R\$/MWh)

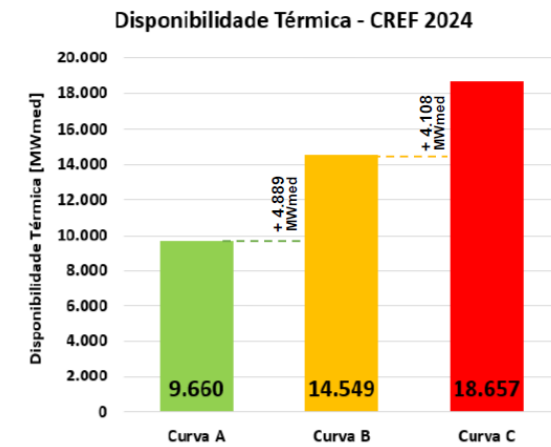
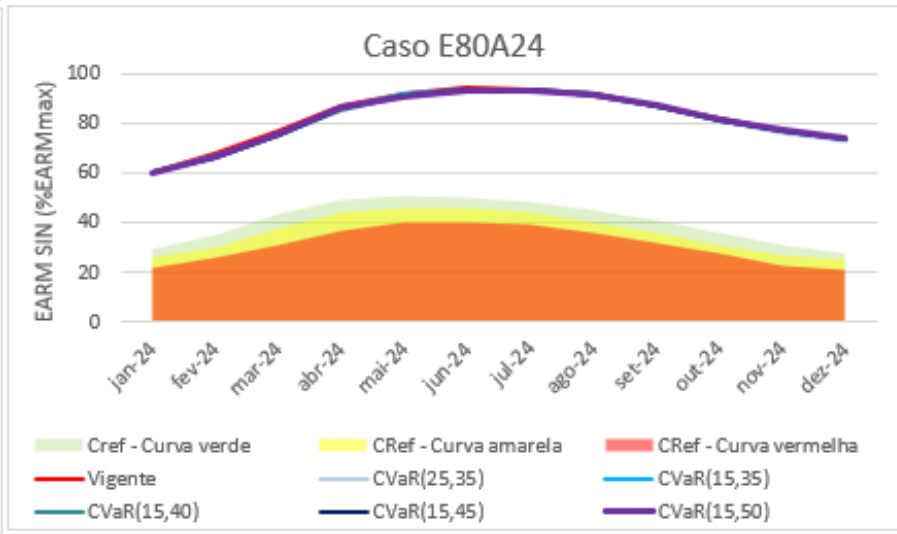
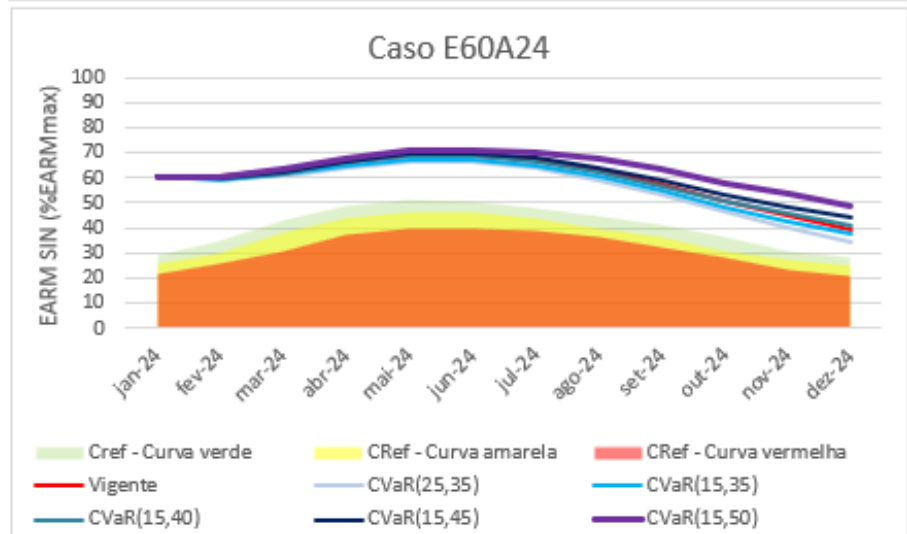
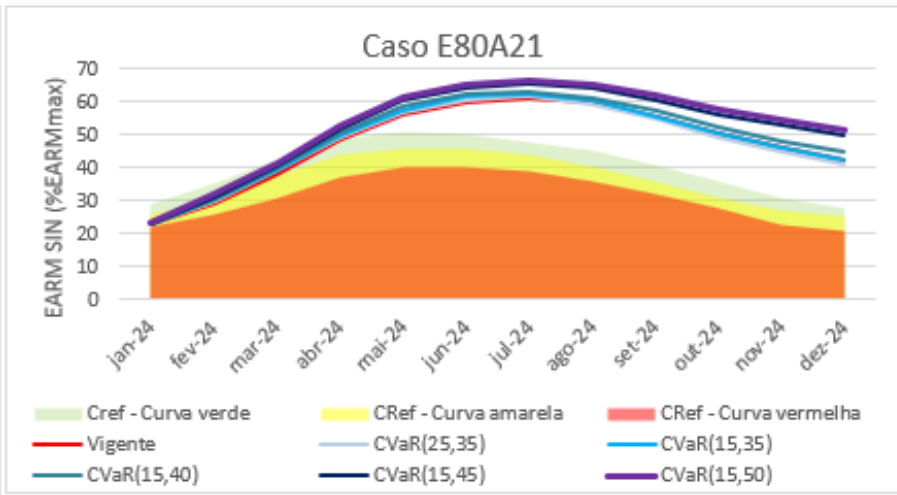
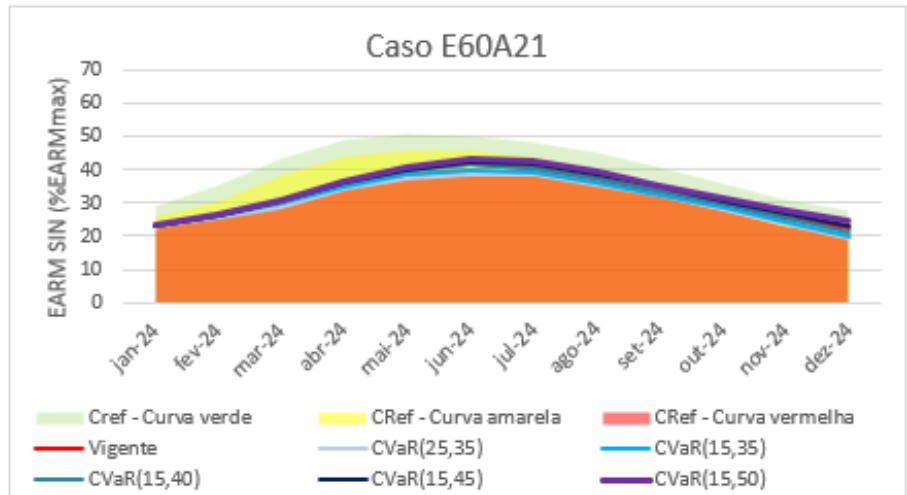
| | |
|----------|----|
| VIG | 0 |
| HIB_2535 | 2 |
| HIB_1535 | 8 |
| HIB_1540 | 15 |
| HIB_1545 | 23 |
| HIB_1550 | 43 |



Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Backtest
4. Prospectivo
5. **Analises CRef 2024**
6. Considerações EPE
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

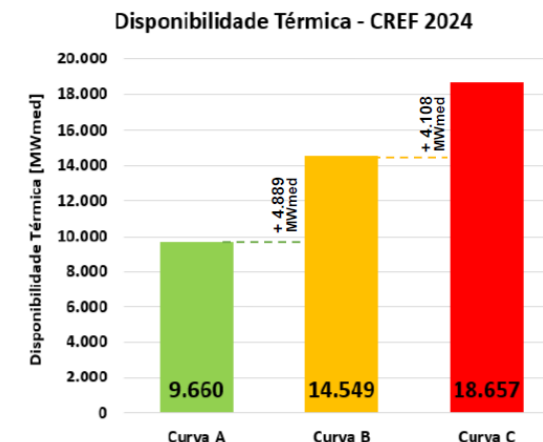
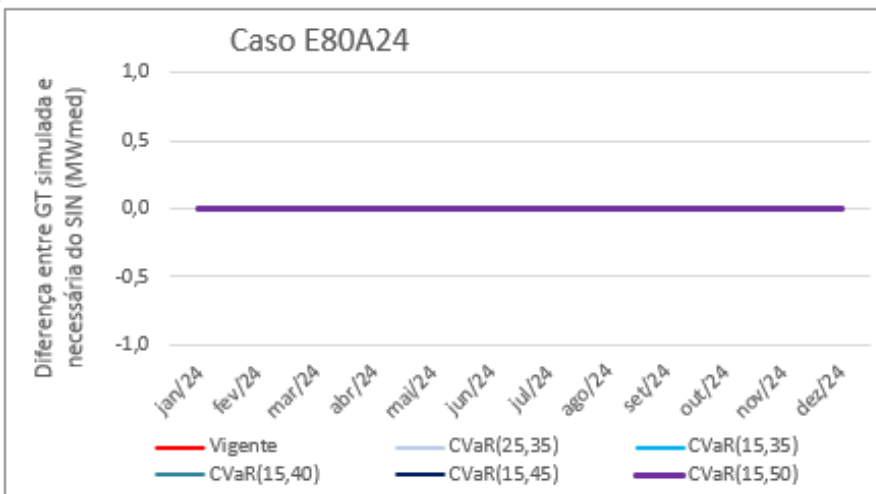
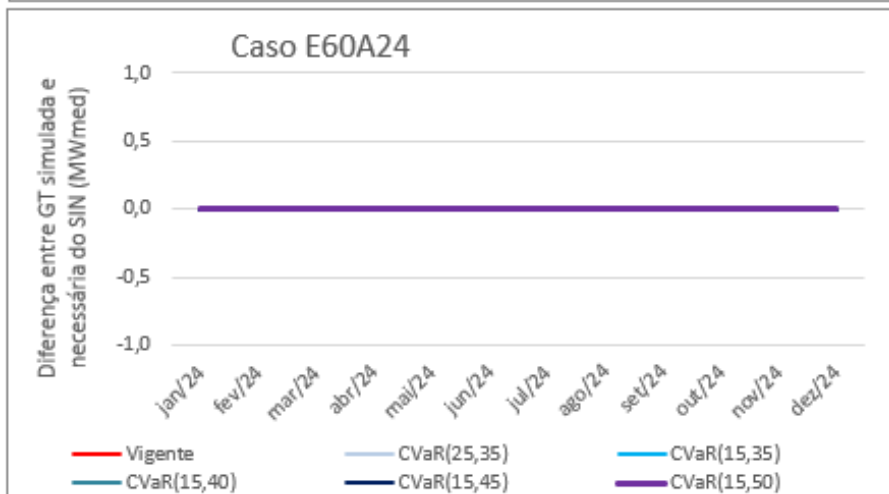
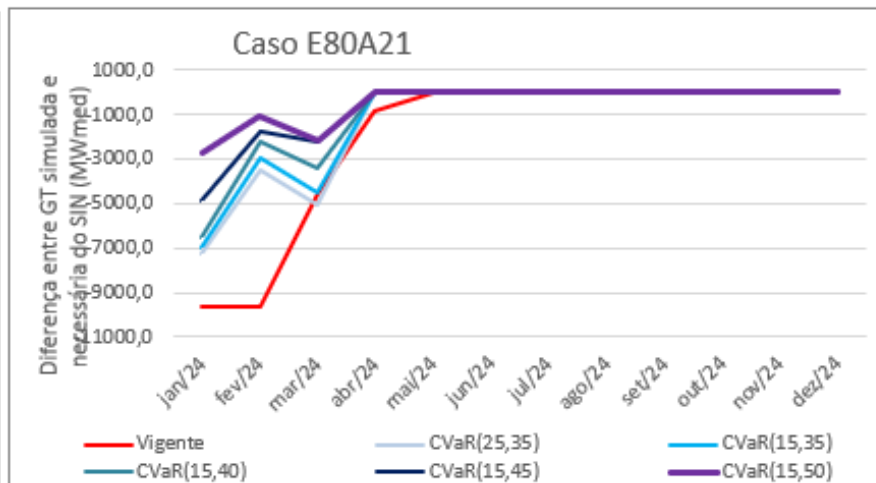
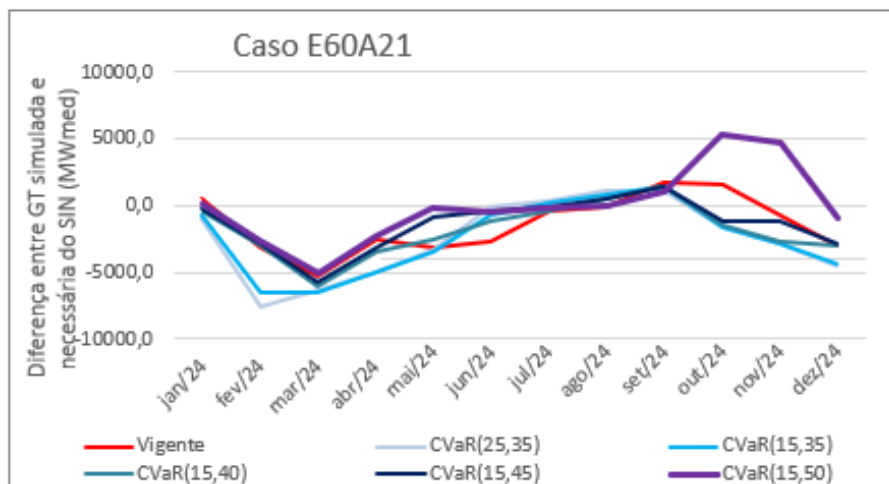
Comparação com a CRef 2024



Apenas os casos de armazenamento inicial baixo precisam atender a CRef

Comparação com a CRef 2024

Caso E80A21: o modelo híbrido consegue uma resposta adequada ao acionar uma geração térmica maior de forma antecipada, com o intuito de promover um maior armazenamento para o início do período seco.

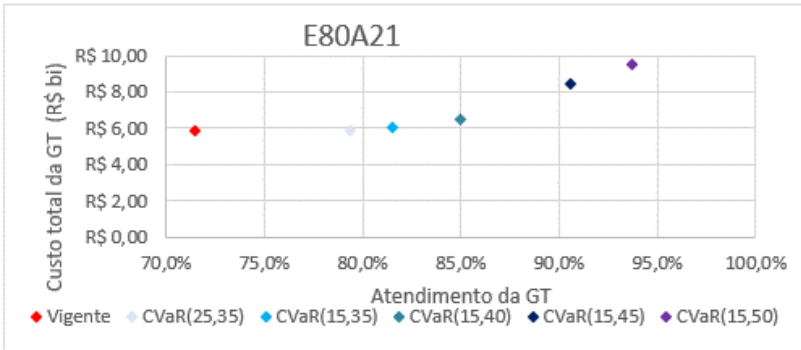
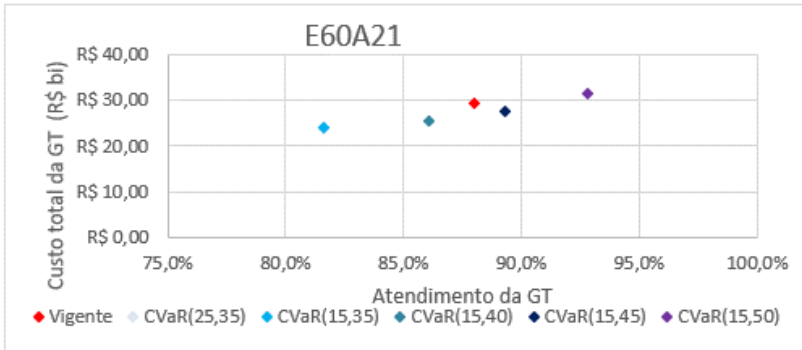


Atendimento a Cref – Quadro Geral

Caso E60A21: O Híbrido a partir do CVaR(15,40) fica próximo do atendimento a CRef do Vigente

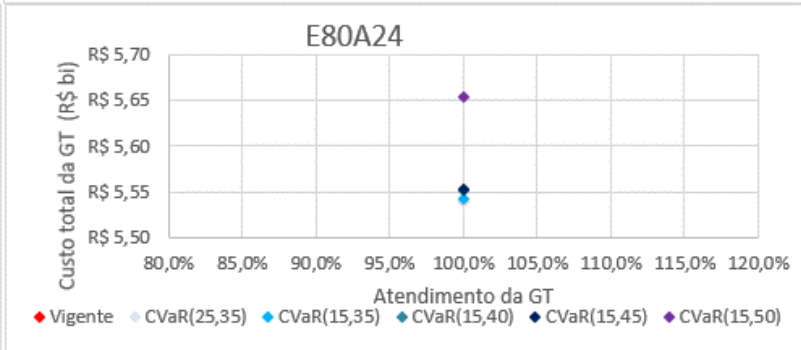
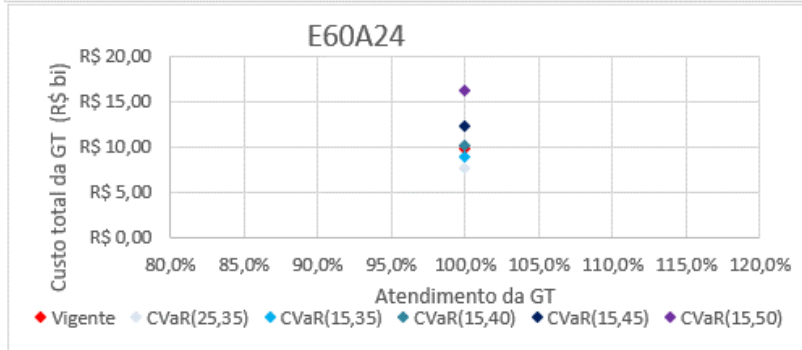
Caso E80A21: Todos casos híbridos apresentam um melhor atendimento a CRef que o Vigente. O híbrido tem um maior poder de reatividade para armazenamento inicial baixo.

| CVaR | atendimento da GT (%) | Custo da GT (R\$ bi) |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Vigente | 88,0% | R\$ 29,26 |
| CVaR(25,35) | 81,6% | R\$ 23,78 |
| CVaR(15,35) | 82,1% | R\$ 24,03 |
| CVaR(15,40) | 86,1% | R\$ 25,33 |
| CVaR(15,45) | 89,3% | R\$ 27,49 |
| CVaR(15,50) | 92,8% | R\$ 31,48 |



| CVaR | atendimento da GT (%) | Custo da GT (R\$ bi) |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Vigente | 71,5% | R\$ 5,90 |
| CVaR(25,35) | 79,4% | R\$ 5,87 |
| CVaR(15,35) | 81,5% | R\$ 6,05 |
| CVaR(15,40) | 85,0% | R\$ 6,48 |
| CVaR(15,45) | 90,6% | R\$ 8,44 |
| CVaR(15,50) | 93,7% | R\$ 9,48 |

| CVaR | atendimento da GT (%) | Custo da GT (R\$ bi) |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Vigente | 100,0% | R\$ 9,84 |
| CVaR(25,35) | 100,0% | R\$ 7,65 |
| CVaR(15,35) | 100,0% | R\$ 8,86 |
| CVaR(15,40) | 100,0% | R\$ 10,23 |
| CVaR(15,45) | 100,0% | R\$ 12,30 |
| CVaR(15,50) | 100,0% | R\$ 16,22 |



| CVaR | atendimento da GT (%) | Custo da GT (R\$ bi) |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Vigente | 100,0% | R\$ 5,54 |
| CVaR(25,35) | 100,0% | R\$ 5,54 |
| CVaR(15,35) | 100,0% | R\$ 5,54 |
| CVaR(15,40) | 100,0% | R\$ 5,55 |
| CVaR(15,45) | 100,0% | R\$ 5,55 |
| CVaR(15,50) | 100,0% | R\$ 5,65 |

Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Backtest
4. Prospectivo
5. Análises CRef 2024
- 6. Considerações EPE**
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

Necessidades da EPE

Melhorias de Performance

EPE precisa representar as UHEs
de forma individualizada

Tempo de execução do PDE

REE - NW 28 **10h** (64 procs)

REE - NW 29 **5h** (64 procs)

Indiv. - NW 29 **40h** (192 procs)

Tempo de execução da GF

REE - NW 28 **6h** (96 procs)

REE - NW 29 **2.5h** (96 procs)

Indiv. - NW 29 **30h** (96 procs)

Novas implementações pelo CEPEL (em discussão para definição de escopo e prazos)



Ajuste no CMO ao desligar o racionamento preventivo na simulação final

Representação de regras operativas de UHE (já implementadas no SUISHI)

Resumo dos próximos passos para a EPE avançar na representação individualizada em seus estudos

Receber versão do Newave

com CMO ajustado na simulação final.

É usado nos critérios de suprimento

Resposta do Cepel aos

questionamentos enviados pela EPE.

Avaliar o impacto do Newave

individualizado na GF e PDE, bem como nos estudos, p.ex. avaliação de requisitos.

Possíveis adaptações

- * processos
- * parametrização (penalidades, micropenalidades e outras)
- * ferramentas (balanço de ponta e outros)

EPE precisa percorrer uma trajetória até incorporar o Newave Individualizado em seus processos

Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Backtest
4. Prospectivo
5. Análises CRef 2024
6. Considerações EPE
- 7. Dúvidas, Contribuições e Comentários**

Dúvidas, contribuições e comentários



- NEWAVE Híbrido
- Calibração do CVaR



Solicitar a abertura do microfone pelo ícone



Dúvidas e contribuições podem ser enviadas para gtmet.cpamp@ccee.org.br

Obrigado

Coordenação de Trabalhos Técnicos:
gtmet.cpamp@ccee.org.br

The logo for CCEE (Comissão de Regulação do Setor Elétrico) is displayed in a white, lowercase, sans-serif font.

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

Equipe técnica

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Membros:

ANEEL
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

ONS

epe

Assessoria Técnica:

Cepel