

# Workshop da Equipe de Trabalhos Técnicos da CPAMP

Ciclo 2023/2024

Coordenação de Trabalhos Técnicos: 

24/01/2024

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. **Avaliações prévias**
4. **Seleção dos pares de CVaR**
5. **Premissas backtest**
6. **Premissas prospectivo**
7. **Dúvidas, Contribuições e Comentários**

# Agenda

- 1. Apresentação dos Agentes**
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Avaliações prévias
4. Seleção dos pares de CVaR
5. Premissas backtest
6. Premissas prospectivo
- 7. Dúvidas, Contribuições e Comentários**

# Apresentação dos Agentes

- Apresentação Casa dos Ventos



# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. **Cronograma Ciclo 2023/2024**
3. Avaliações prévias
4. Seleção dos pares de CVaR
5. Premissas backtest
6. Premissas prospectivo
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
<b>Ciclo 2023/2024 - NEWAVE Híbrido</b>																														
Continuidade das avaliações													x	x	x	x	x													
Volume considerado na FPHA													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																														
<b>Planejamento de Workshops</b>													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 irão se iniciar em fevereiro



### Próximos passos

- Consulta pública, consolidação e deliberação
- Sombra

# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
- 3. Avaliações prévias**
4. Seleção dos pares de CVaR
5. Premissas backtest
6. Premissas prospectivo
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

## Avaliações prévias à realização do backtest/prospectivo - Concluídos

- Avaliação do horizonte de individualização do NEWAVE Híbrido
  - Proposta de **1 ano de individualização para os casos do ONS e CCEE** (conforme apresentado no 32º Workshop realizado dia 06/12/203)
- Avaliação de penalidades
  - Proposta de **redução do valor das penalidades de restrições físicas das hidrelétricas** para continuidade dos estudos (prospectivos e backtest) conforme apresentado no 32º Workshop realizado dia 06/12/203.
  - EPE aguarda nova versão do NEWAVE (dependente de priorização e recursos), para concluir avaliação no deck de PDE. Já as avaliações com os casos de GF estão em aguardo de esclarecimentos de dúvidas.

Restrição	Valor atual da penalidade	Valor proposto da penalidade
Desvio d'água	Custo Déficit + $\Delta_1$	Custo Déficit + $\Delta_1$
VminOp	Térmica mais cara + $\Delta_2$	Térmica mais cara + $\Delta_2$
Vazão mínima	Custo Déficit	Térmica mais cara + $\Delta_2$
Geração Hídrica mínima	Custo Déficit	Térmica mais cara + $\Delta_2$
Turbinamento mínimo	Custo Déficit	Térmica mais cara + $\Delta_2$
Turbinamento máximo	Custo Déficit	Térmica mais cara + $\Delta_2$

## Avaliações prévias à realização do backtest/prospectivo - Concluídos

- Avaliação de micropenalidades
  - Proposta de **alteração da micropenalidade de vertimento** e compatibilização das outras micropenalidades para continuidade dos estudos (prospectivos e backtest) conforme apresentado no 32º Workshop realizado dia 06/12/203.
  - Avaliação realizada pela EPE com deck de PDE contribuem para a continuidade dos valores definidos previamente. Já as avaliações com os casos de GF estão em aguardo de esclarecimentos de dúvidas.

MICRO-PENALIDADES (\$/MWh)	valores default	%Pvert	novos valores
INTERCAMBIO	0.0050	0.9091	0.000273
VERTIMENTO FIO DAGUA	0.0055	1.0000	0.000300
VERTIMENTO CONTROLAVEL	0.0060	1.0909	0.000327
VERTIMENTO EM PERIODOS INDIV.	0.0055	1.0000	0.000300
TURBINMENTO EM PERIODOS INDIV.	0.0061	1.1091	0.000333
CORTE DE GERACAO EOLICA	0.0063	1.1455	0.000344
EXCESSO DE ENERGIA	0.0065	1.1818	0.000355

- Validação da **implementação da nova FPHa no NEWAVE** em conjunto com a FT-NEWAVE
  - NEWAVE versão 28.16.4 e 28.16.4\_micropen validada para os estudos da CPAMP
- Validação da **implementação da leitura dos cortes por período pelo DECOMP** em conjunto com a FT-DECOMP
  - DECOMP versão 31.21 validada para os estudos da CPAMP

# Análises EPE

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

**Equipe Técnica**

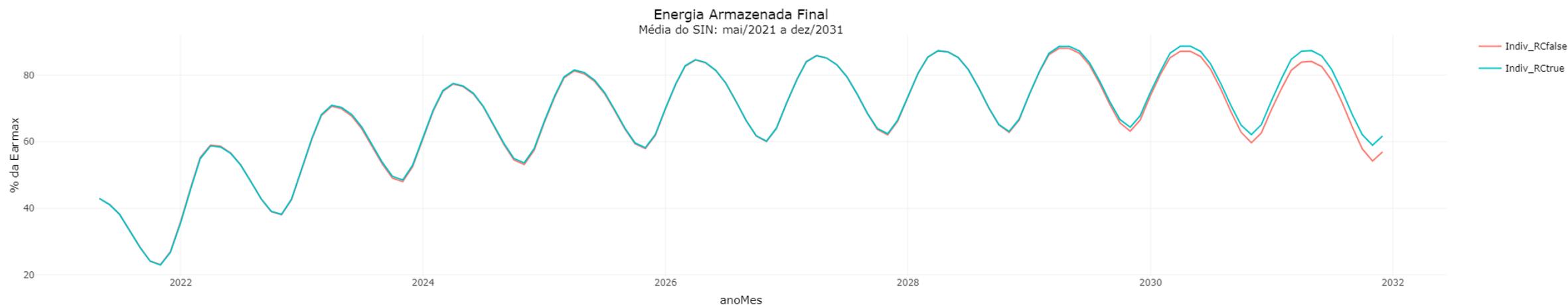
# Corte de carga por otimização

Versão 29.1\_CPAMP: Possibilidade da não adoção de corte de carga por otimização na simulação final individualizada

- O modelo NEWAVE permite a inibição do “flag” racionamento preventivo, conforme uso nos estudos de PMO, GF, PEN e PDE.

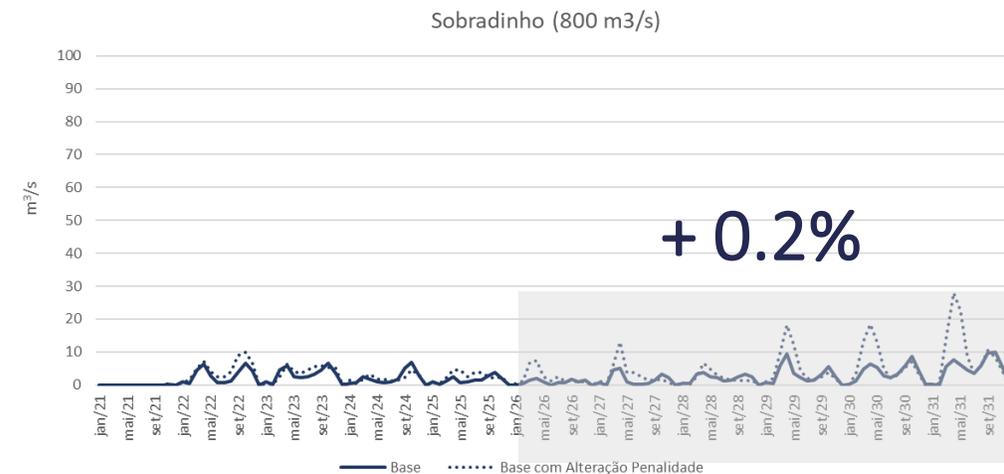
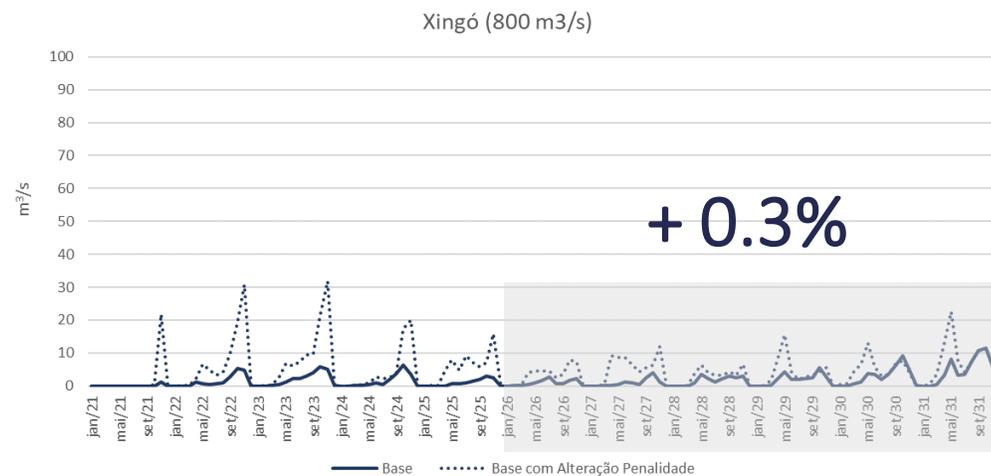
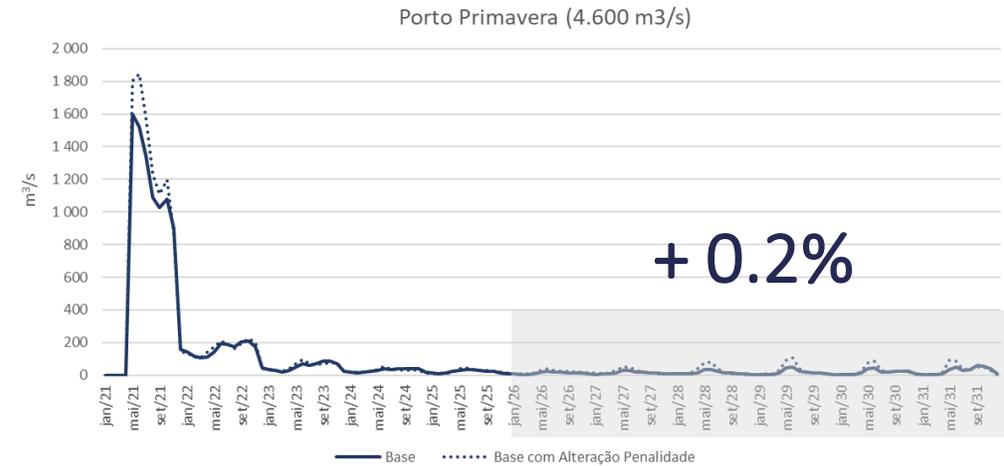
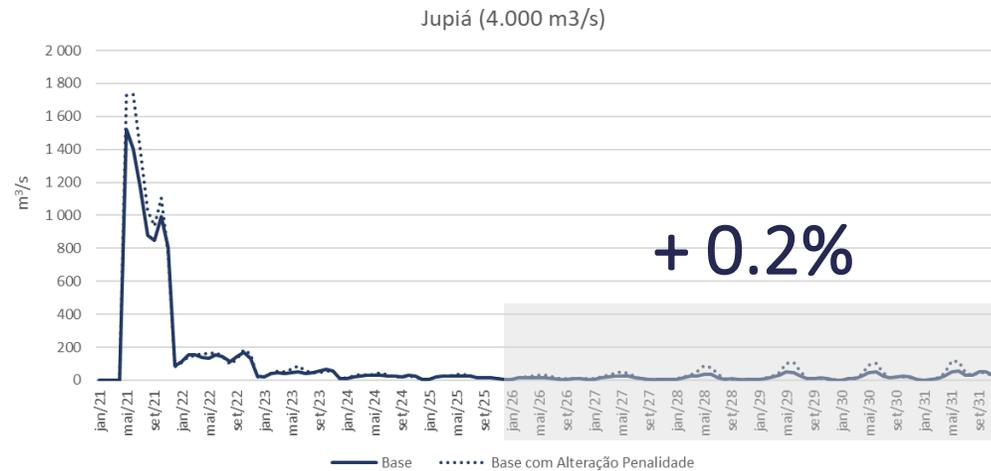
32 RACIONAMENTO PREVENT. 0 (=0NAO CONSIDERA NA SIMULACAO FINAL; 1=CONSIDERA)

- Maior impacto na operação nos 2 últimos do decênio do base PDE 2031 (rodada totalmente individualizada até 2031).
- Nos anos iniciais do horizonte decenal, o impacto é menor.
- Análises de impacto de alteração de penalidades realizados com Versão 29.1\_CPAMP.



# Alteração de Penalidades Caso Base PDE 2031: Violação da Defluência Mínima (Análises Preliminares)

Variação da violação em percentual da restrição de vazão mínima – Média mensal (seleção de usinas monitoradas pelo ONS)  
Avaliação do horizonte indicativo: 2026 a 2031

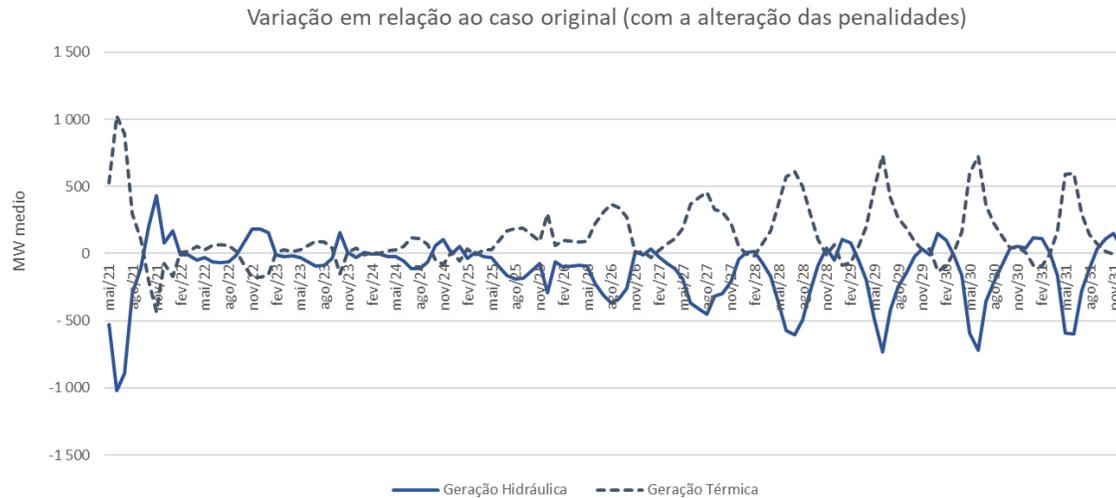


Alteração Penalidade: Vazão mínima e Geração Hídrica mínima = Térmica mais cara +  $\Delta_2$

# Alteração de Penalidades Caso Base PDE 2031: Violação da Defluência Mínima (Análises Preliminares)

Execução com caso totalmente individualizado até 2031, com versão 29.01 do NEWAVE

- Aumento de Energia Armazenada (+ 3.5% da Máxima do SIN).
- Aumento de Geração Térmica.
- Redução de Geração Hidráulica e Deficit.

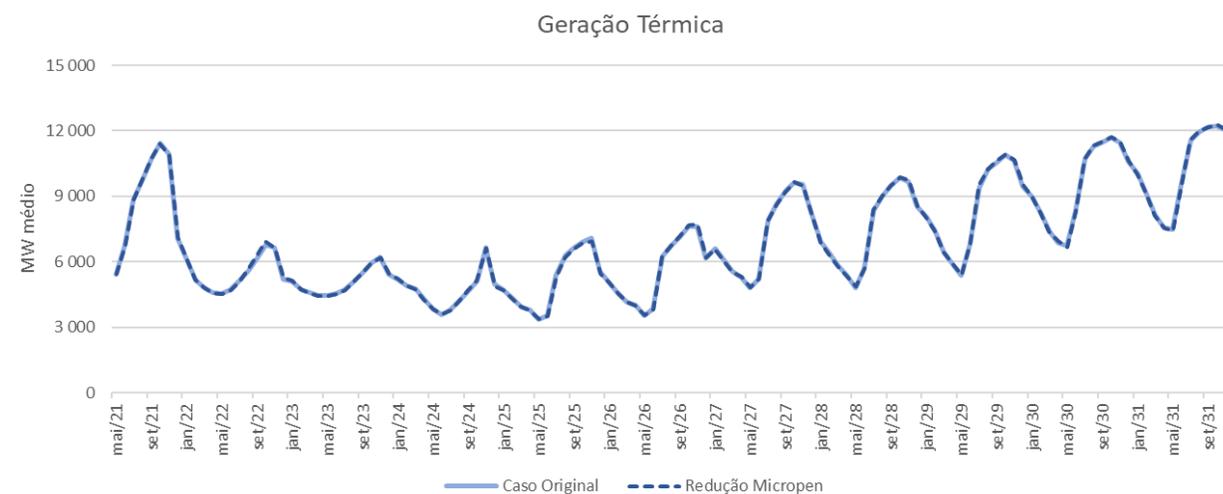
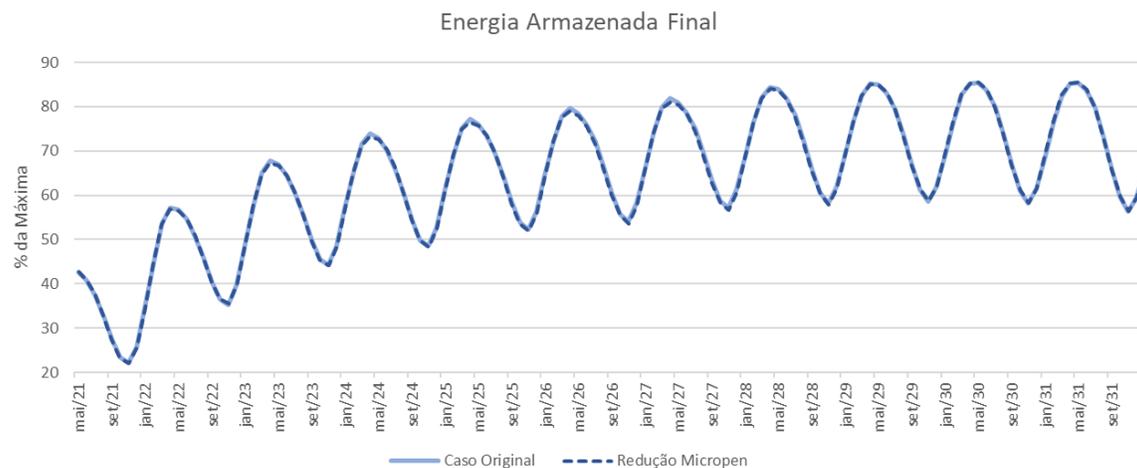


## Observações:

- Simulação final sem corte de carga por otimização. Inclusão prevista da análise de dados de CMO após envio de nova versão.
- Necessidade de análises suplementares para o horizonte indicativo do PDE:
  - Avaliação de impacto nos resultados de atendimento à demanda máxima.
  - Consideração de diferentes decks de PDE e penalidades associadas.

# Alteração de Micropenalidades Caso Base PDE 2031

Execução com caso totalmente individualizado até 2031, com versão 28.16.03 do NEWAVE



- A alteração nas micropenalidades não gerou impacto significativo até o último ano do decênio (no caso base de PDE 2031).

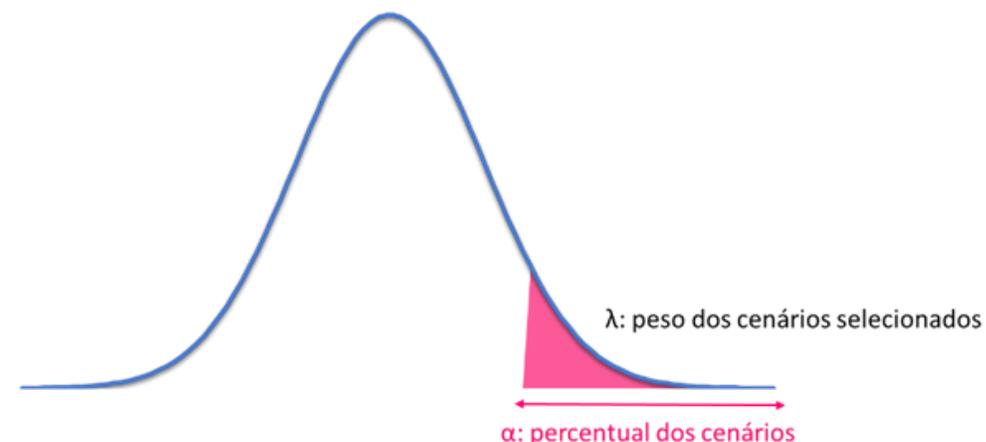
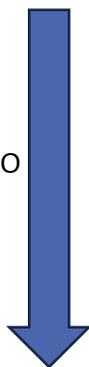
# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Avaliações Prévias
- 4. Seleção dos pares de CVaR**
5. Premissas backtest
6. Premissas prospectivo
7. Dúvidas, Contribuições e Comentários

## Motivação: Avaliação de famílias de pares de CVaR

- Análise prévias às execuções dos estudos prospectivos e de backtest
- Para diversos cenários hidrológicos, o objetivo do estudo é avaliar a abrangência de diferentes famílias de pares de CVaR. Casos e famílias  $(\alpha, \lambda)$  avaliadas:
  - Caso base – REE Cvar (25,35)
  - Caso híbrido – Cvar (25,35) a (25,60)
  - Caso híbrido – Cvar (20,35) a (20,60)
  - Caso híbrido – Cvar (15,35) a (15,60)
  - Caso híbrido – Cvar (10,35) a (10,60)

Aumento da aversão ao risco



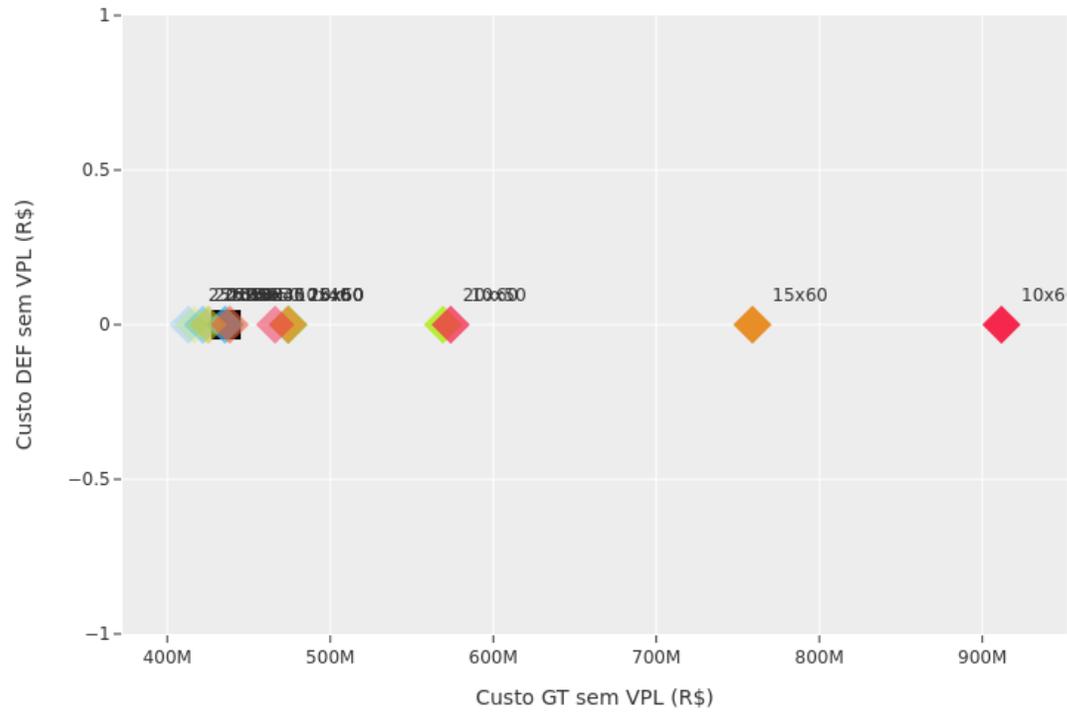
Estudo anteriores indicam que o modelo NEWAVE Híbrido tende a promover uma geração hidrelétrica mais proeminente no curto prazo (e conseqüentemente uma menor geração termelétrica). **Os estudos (apresentados a seguir) indicam que a família  $(15, \lambda)$  é a mais apropriada** devido a:

- **apresenta uma boa dispersão**, indo de aversões ao risco mais baixas a mais altas a depender do peso  $\lambda$
- mantém a **representatividade dos cenários mais críticos porém mitigando efeitos de possíveis outliers** (em média 3 cenários mais críticos (de 20) recebem um peso  $\lambda$  maior para cada passo backward)

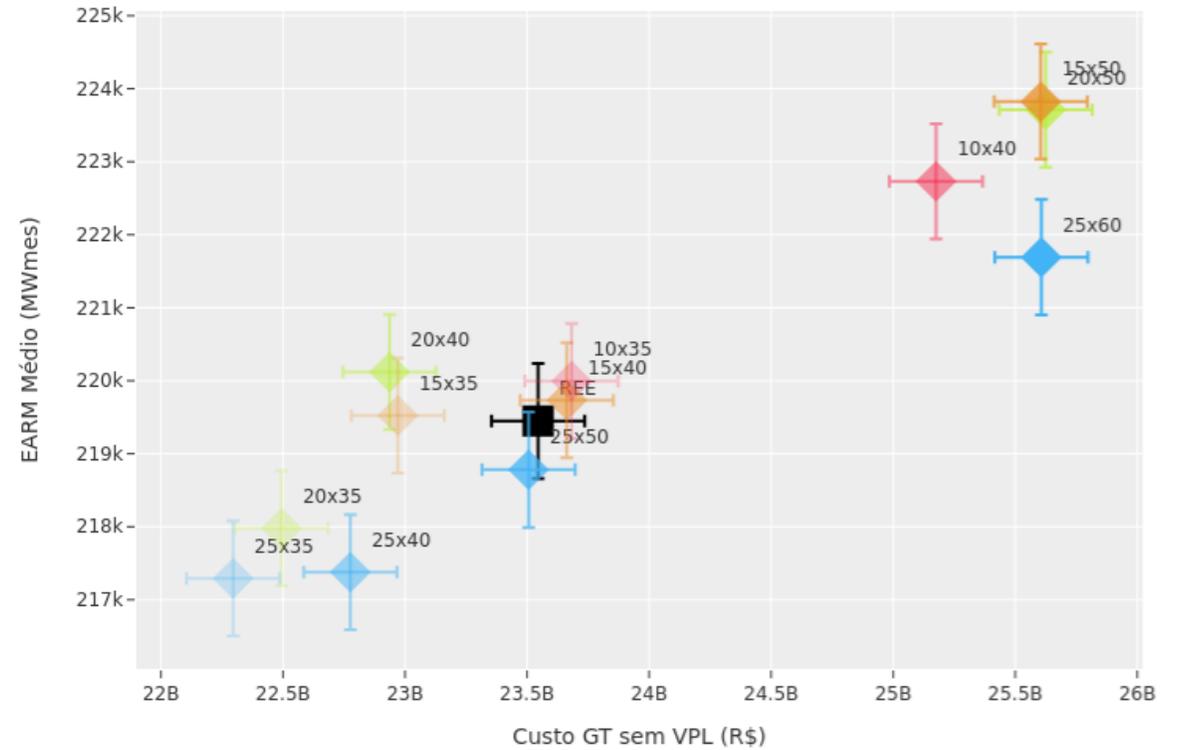
Julho/2020

# Pareto CVAR – JUL/20

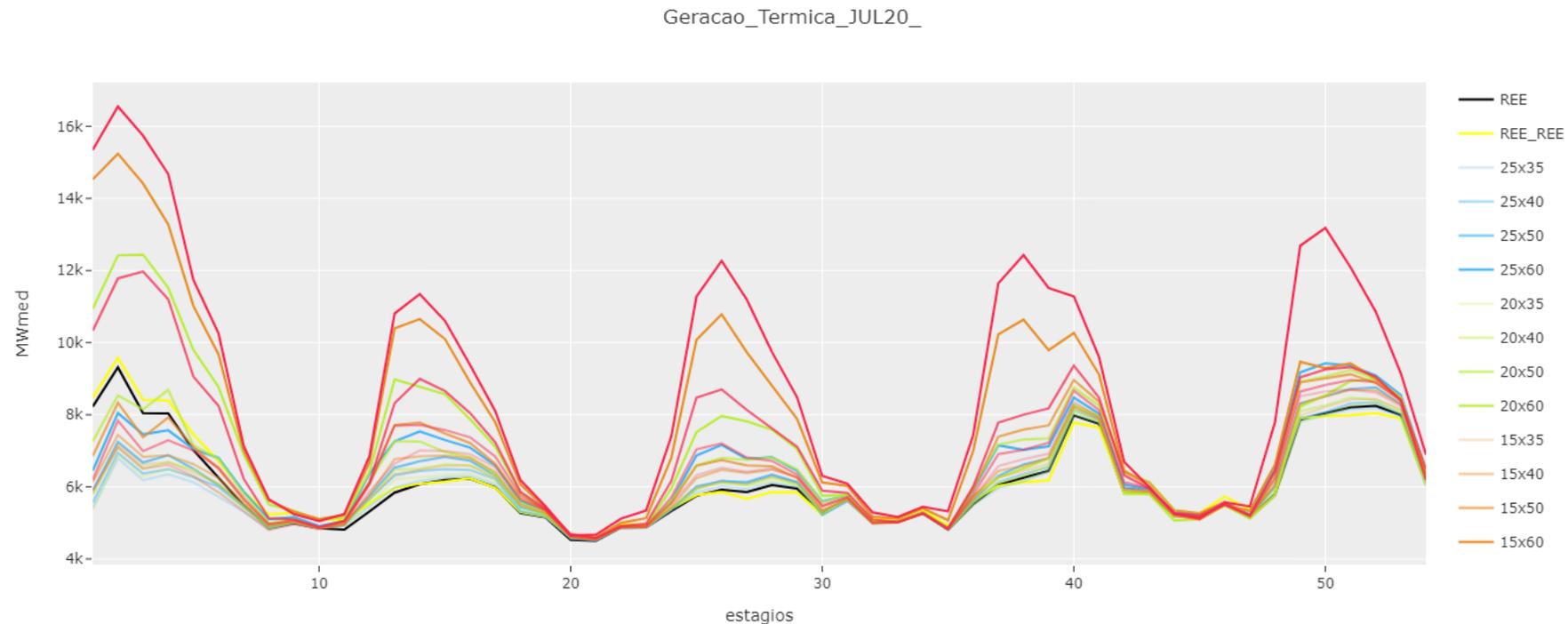
Fronteira de Pareto: Custo DEF x Custo GT - JUL20



Fronteira de Pareto: EARM Médio x Custo GT - JUL20

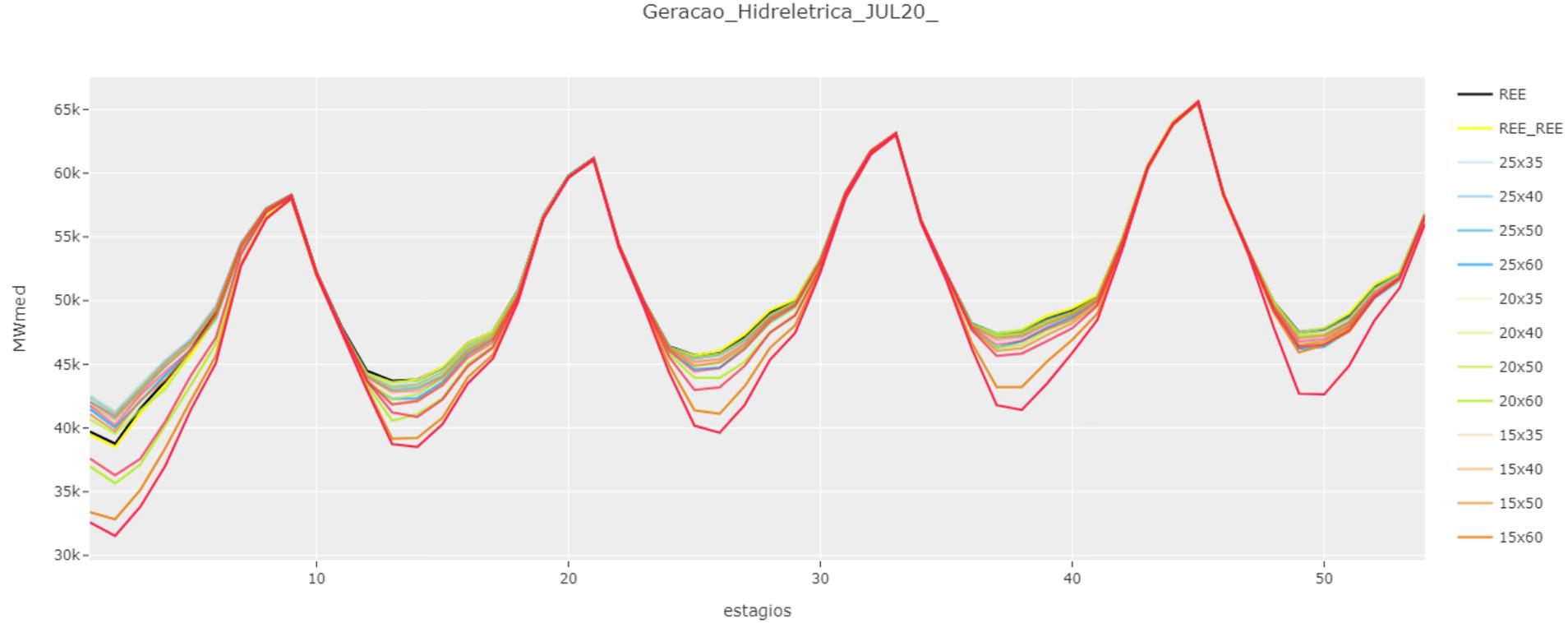


# Evolução temporal - JUL/20



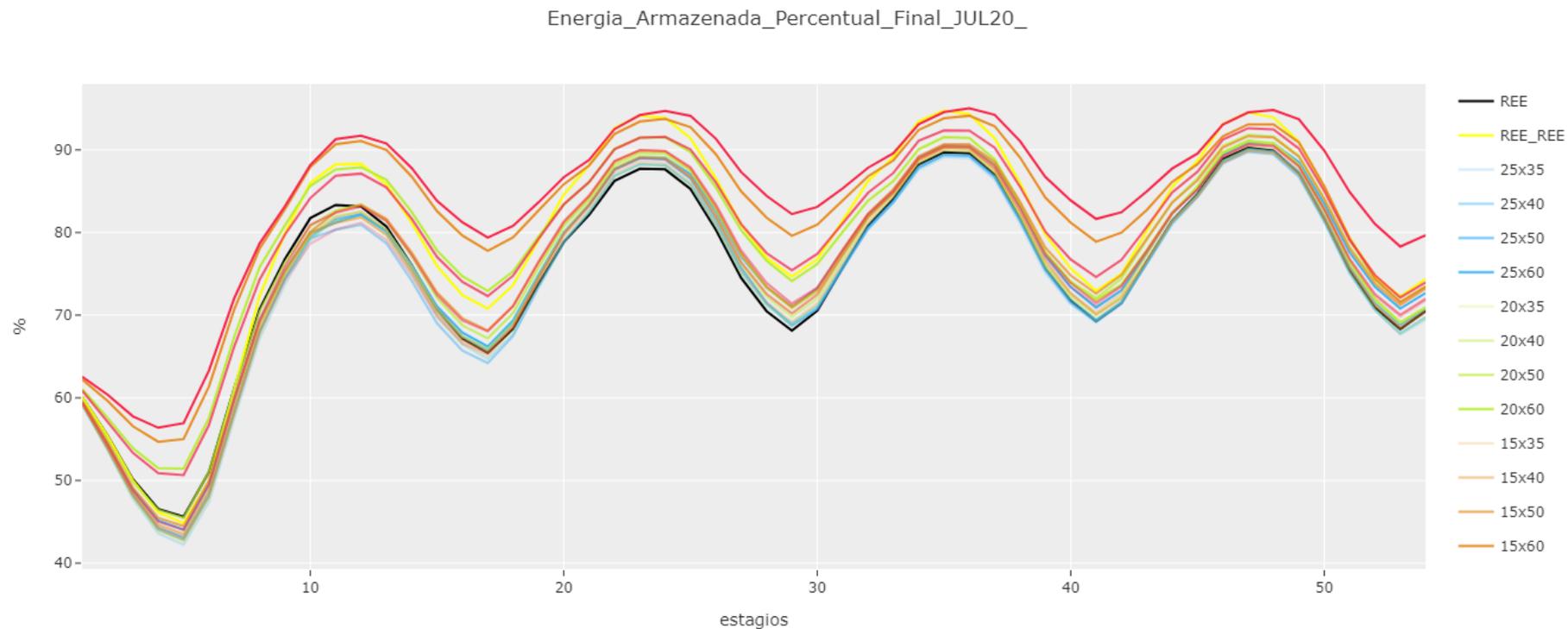
Ano	Geração Térmica (MWmes)																	
	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2020	8173.2	7813.9	6097.7	6271.8	6541.3	7228.5	6198.7	6441.8	7760.4	10982.4	6462.8	6692.9	7349.6	13027.0	6376.8	6975.7	10433.9	14051.7
2021	5651.4	5492.4	5538.0	5677.5	5789.8	6154.2	5600.9	5730.2	6012.4	6795.5	5727.3	5863.3	6169.7	7404.9	5873.2	6220.5	6636	7634.2
2022	5322.1	5339.2	5381.2	5448.4	5456.8	5803.6	5427.5	5439.4	5739.3	6163.8	5449.9	5577.1	5671.0	7084.5	5620.5	5798.6	6386.5	7659.7
2023	5951.4	5971.7	5956.8	6024.7	6106.4	6315.0	5962.0	6011.4	6438.0	6110.3	6063.4	6117.8	6510.2	7523.9	6175.7	6305.4	6682.7	8159.5
2024	6612.7	6596.0	6564.1	6633.1	6830.3	7151.2	6600.4	6687.3	7065.7	6813.5	6679.5	6812.4	7052.9	7148.9	6848.4	6979.5	7069.9	8337.1

# Evolução temporal - JUL/20



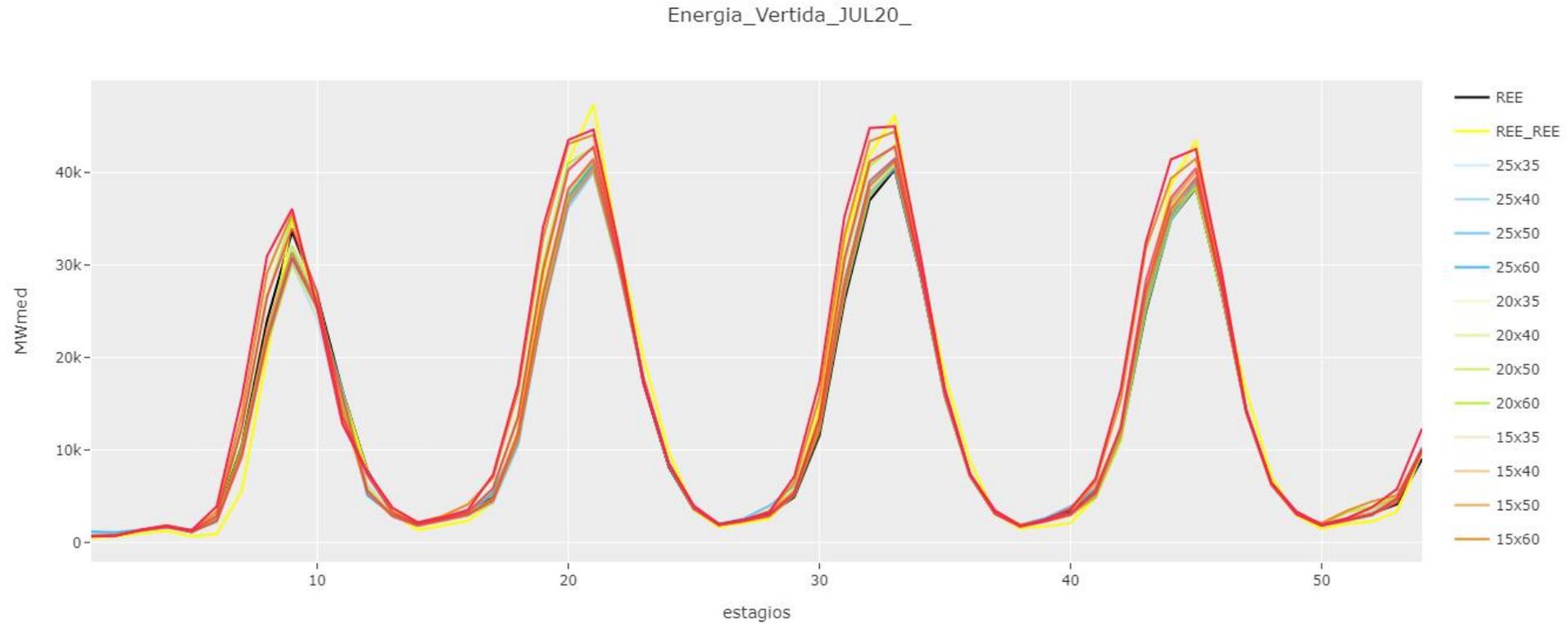
Geração Hidrelétrica (MWmes)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2020	42794.1	43153.3	44869.5	44695.5	44425.9	43738.7	44768.5	44525.5	43206.9	39984.9	44504.5	44274.4	43617.7	37940.3	44590.5	43991.5	40533.4	36915.5
2021	49158.4	49317.1	49271.4	49132.0	49019.7	48655.2	49208.6	49079.3	48797.0	48014.0	49082.2	48946.2	48639.8	47404.6	48936.3	48589	48173.5	47175.2
2022	51645.7	51628.2	51586.2	51519.0	51510.6	51163.8	51539.9	51528.0	51228.1	50803.6	51517.5	51390.3	51296.4	49882.9	51346.9	51168.8	50580.9	49307.7
2023	53183.3	53162.6	53177.4	53109.6	53027.9	52819.3	53172.2	53122.9	52696.2	53023.9	53070.9	53016.4	52624.0	51610.3	52958.6	52828.8	52451.5	50974.7
2024	54685.2	54699.7	54731.6	54662.6	54465.4	54144.6	54695.3	54608.4	54230.0	54482.2	54616.2	54483.3	54242.8	54146.9	54447.4	54316.3	54225.8	52958.7

# Evolução temporal - JUL/20



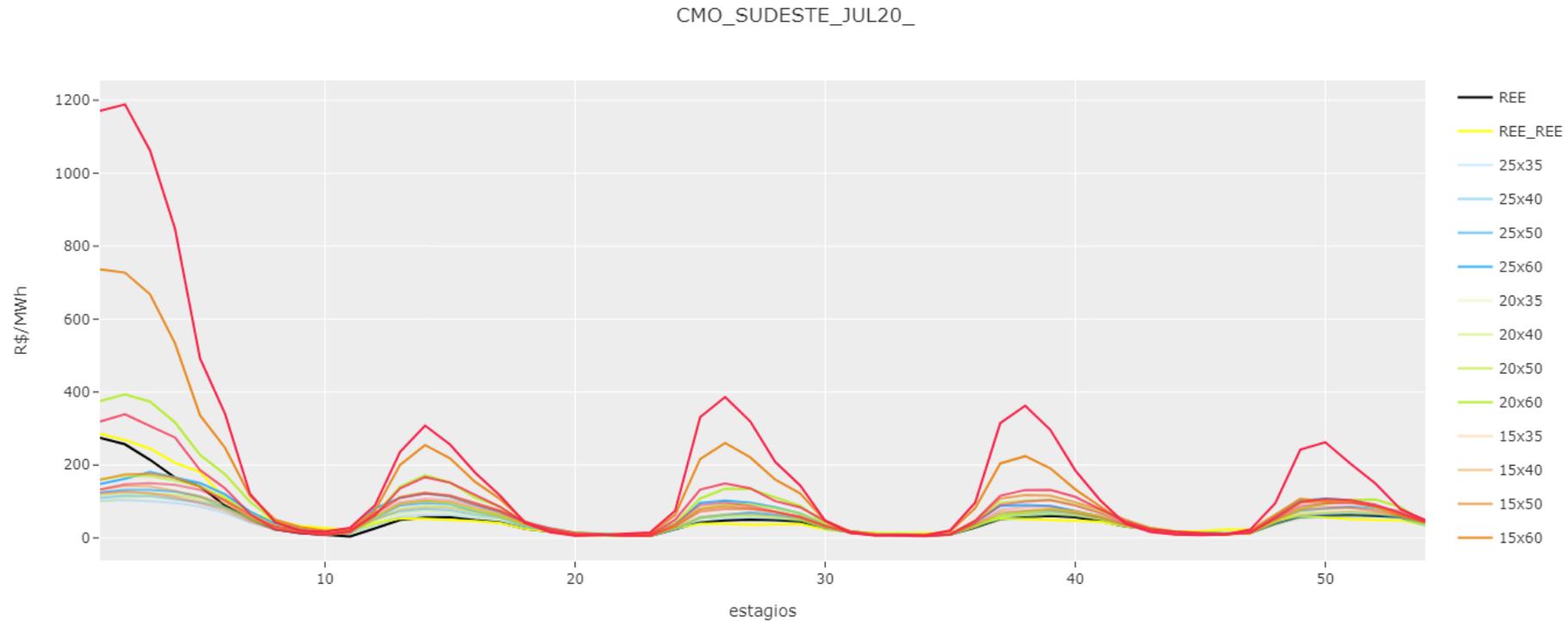
Energia Armazenada Percentual Final (% EARMax)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2020	51	51.5	49.0	49.3	49.6	50.2	49.1	49.4	51.2	55.5	49.7	49.9	50.5	58.2	49.4	50.2	54.9	59.6
2021	78	73.8	72.1	71.7	72.8	73.2	72.2	72.9	74.3	79.6	72.9	72.7	74.3	83.1	72	74.3	78.6	84.1
2022	85	78.8	79.2	79.3	79.9	80.7	79.3	80.3	81.0	83.7	79.7	80.3	81.3	87.1	80.3	81.5	84.1	88.6
2023	85	80.4	80.0	80.3	80.2	81.8	80.6	81.1	82.0	82.7	81.0	81.2	82.4	87.2	81.6	81.9	84.4	88.8
2024	84.4	80.5	80.1	80.0	80.6	81.9	80.3	81.3	82.9	81.4	81.0	80.4	82.7	84.2	81.5	81.5	83.7	87.7

# Evolução temporal - JUL/20



Energia Vertida (MWmes)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2020	812.3	1370.1	1318.3	1359.7	1326.5	1532.8	1367.7	1319.1	1346.7	1433.5	1366.7	1362.4	1315.6	1539.1	1338.6	1303.5	1430	1628.8
2021	11261	12200.9	10965.3	11203.0	11133.2	11414.3	10978.3	11055.0	11555.1	12814.8	11152.5	11302.7	11390.1	13445.3	11166.9	11313.8	12603.3	13748.9
2022	17401.2	15652.4	15506.4	15419.5	15870.1	15727.4	15515.7	15568.6	15938.4	16802.4	15598.1	15537.4	16018.3	17632.4	15477.1	16058.3	16623.4	18023.5
2023	16825.3	15271.6	15370.4	15446.4	15408.2	15848.5	15337.5	15387.3	15604.7	16248.4	15298.6	15752.5	15652.3	17355.5	15547.6	15821.5	16410.9	17924.1
2024	15102.7	14124.7	14318.8	14335.9	14252.0	14517.6	14363.3	14302.3	14636.7	14704.3	14452.0	14494.4	14762.9	15891.1	14548.4	14649.3	15001.2	16358

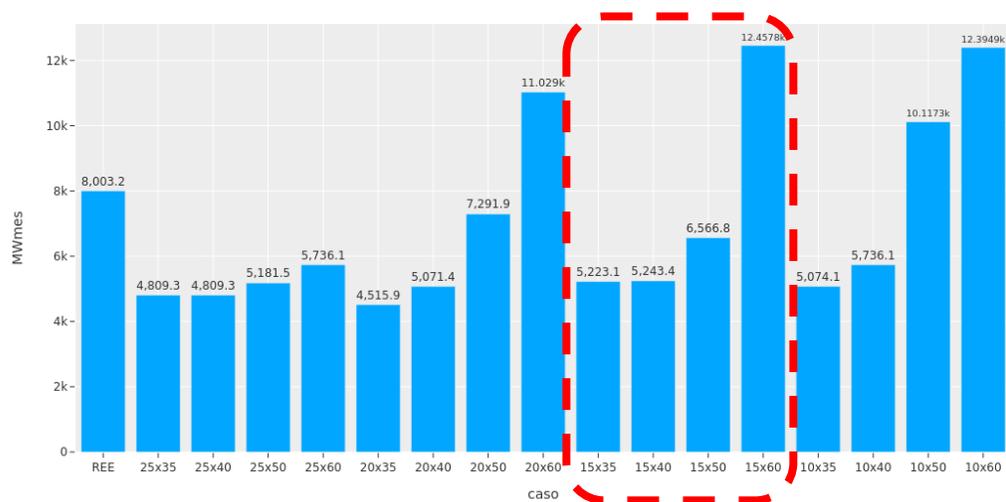
# Evolução temporal - JUL/20



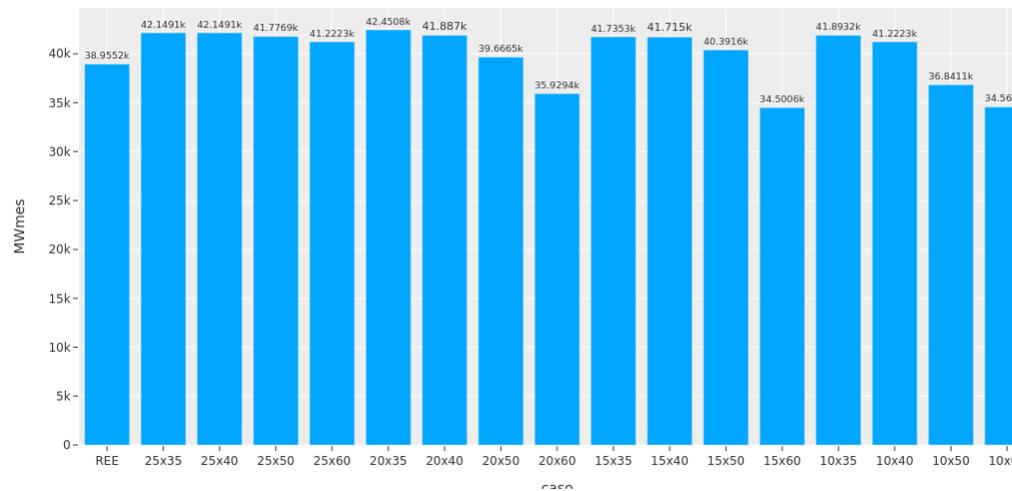
CMO SE (R\$ / MWh)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2020	216	190.2	93.1	104.7	119.0	154.6	100.9	112.1	151.9	310.3	111.9	125.6	153.0	541.6	109.3	135.3	260.6	850.4
2021	42.5	33.9	37.7	46.8	52.1	66.8	42.1	48.2	56.5	81.6	49.3	56.6	63.2	107.9	57.3	64.8	74.3	121.4
2022	25.4	27.7	29.8	34.4	34.8	49.3	32.0	33.3	45.2	58.4	34.6	40.5	41.6	95.4	41.4	44.3	62.8	130.8
2023	32.3	32.3	32.8	36.5	38.3	44.4	33.1	35.4	51.6	38.5	38.6	39.7	55.4	85.5	42.7	48.4	59.1	121.5
2024	38.2	38.1	36.3	39.1	46.7	54.5	37.9	41.7	52.6	52.2	41.4	45.5	52.8	52.7	46.7	51.8	54	95.8

# Decomp – 1ª Semana - JUL/20

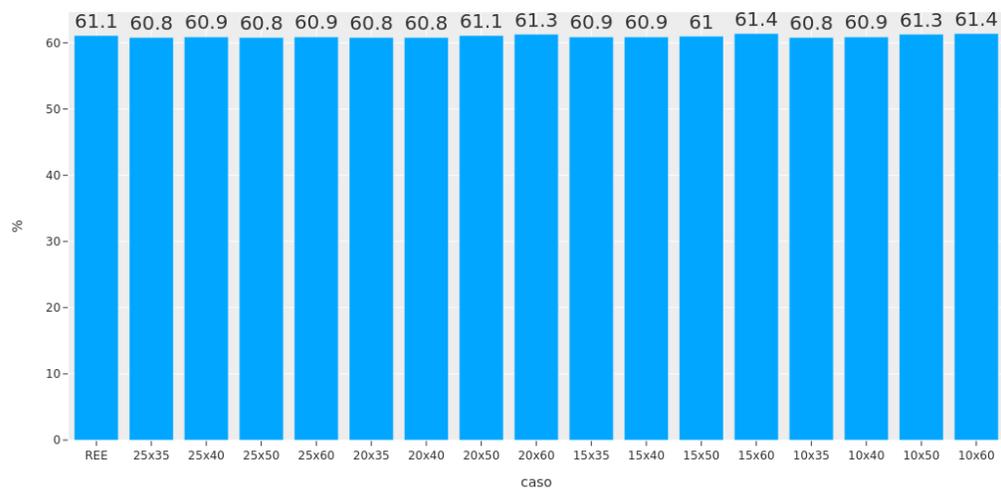
Decomp - Primeira Semana Geracao Termica



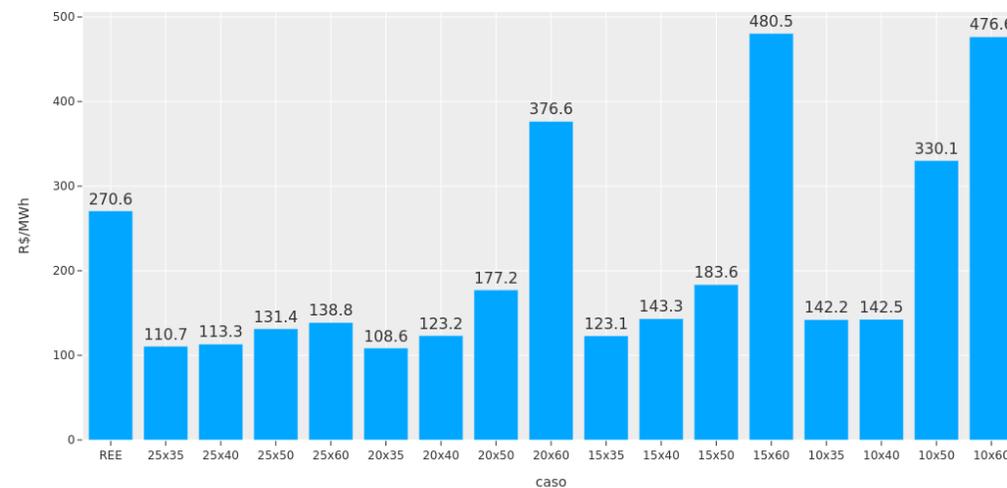
Decomp - Primeira Semana Geracao Hidreletrica



Decomp - Primeira Semana Energia Armaz. Final Perc.



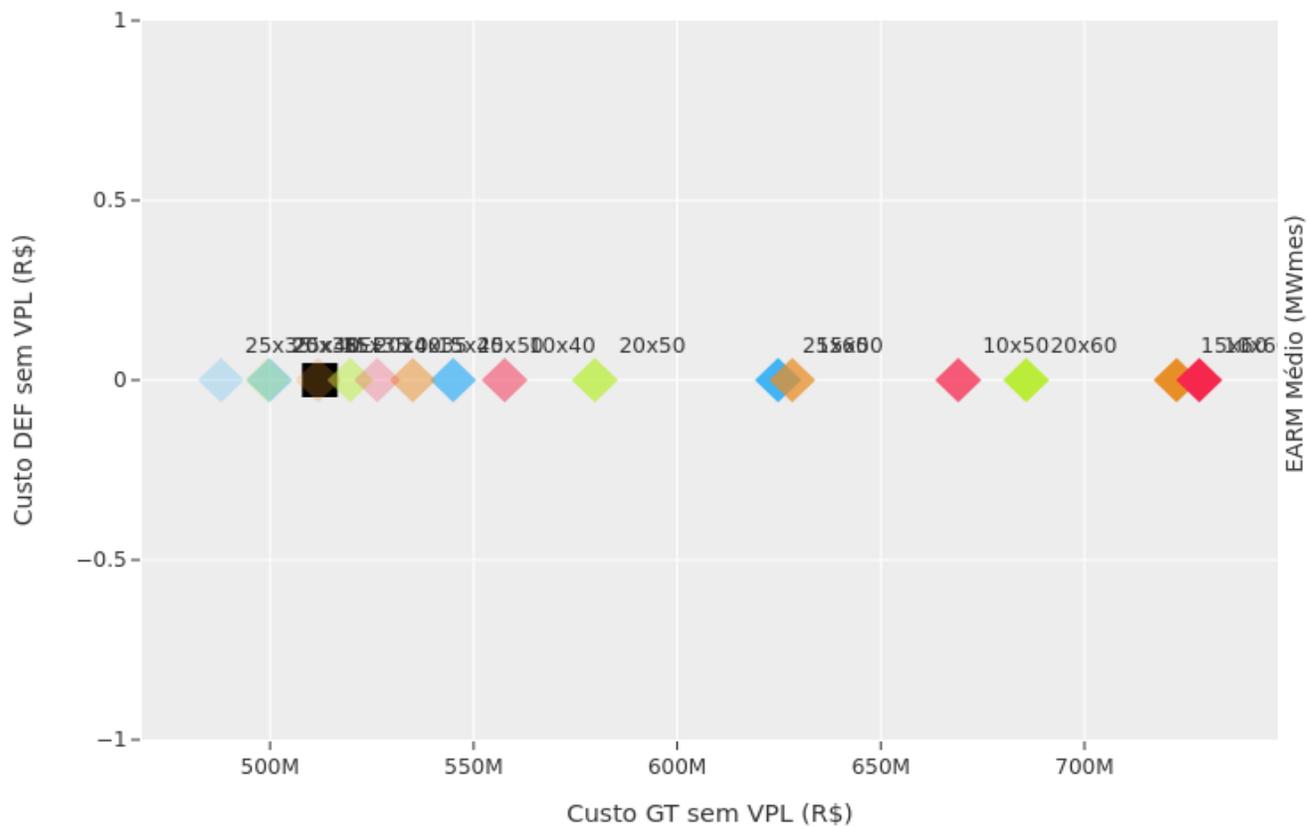
Decomp - Primeira Semana CMO SE



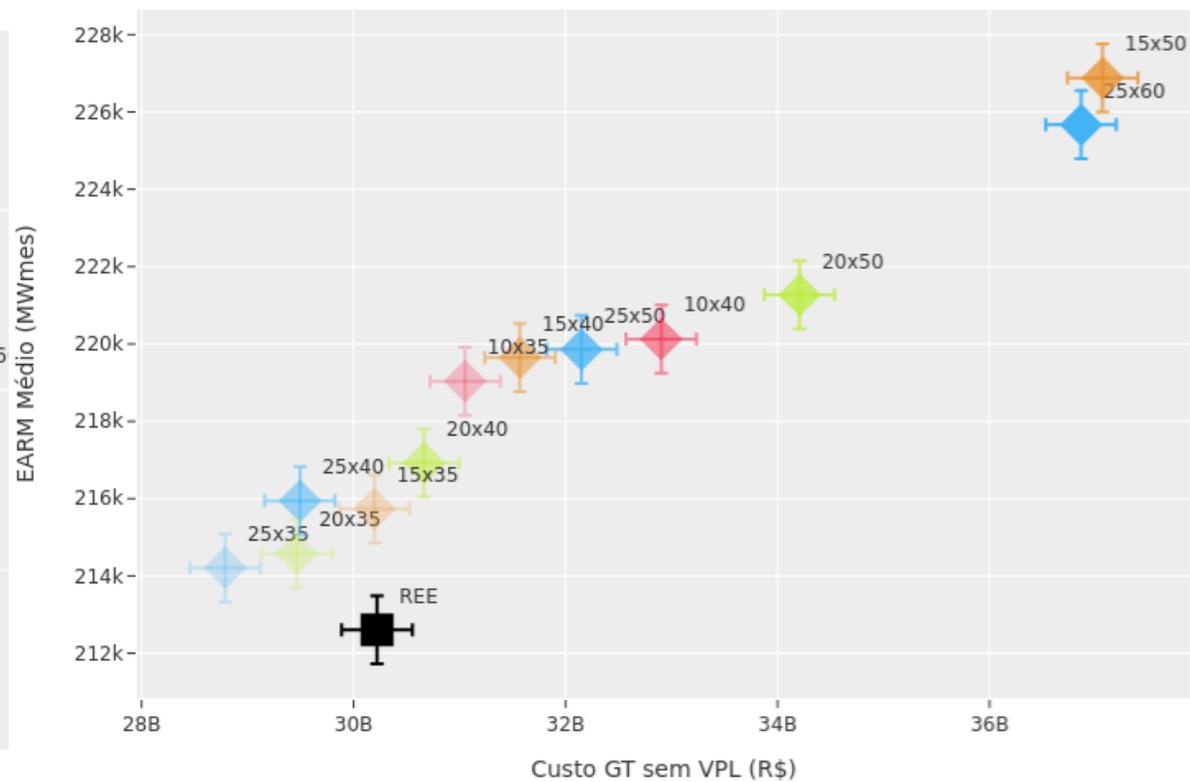
Fevereiro/2021

# Pareto CVAR – FEV/21

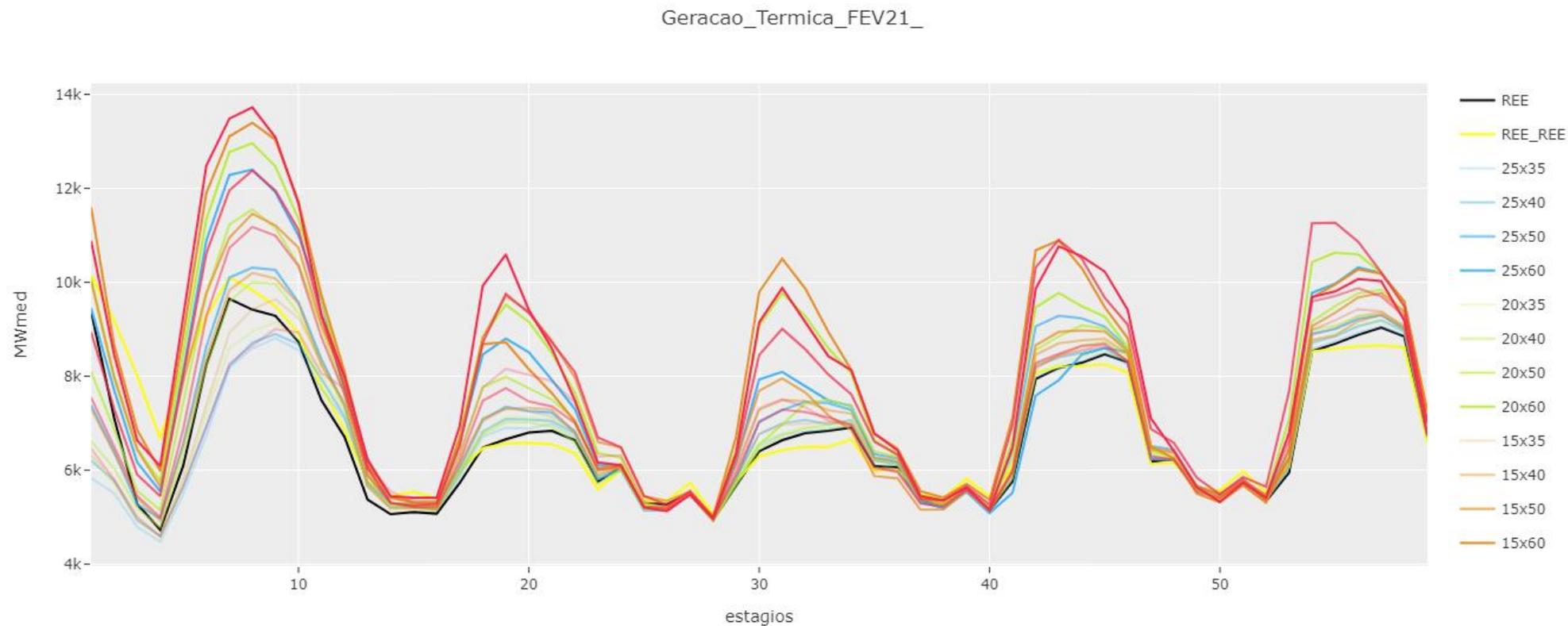
Fronteira de Pareto: Custo DEF x Custo GT - FEV21



Fronteira de Pareto: EARM Médio x Custo GT - FEV21

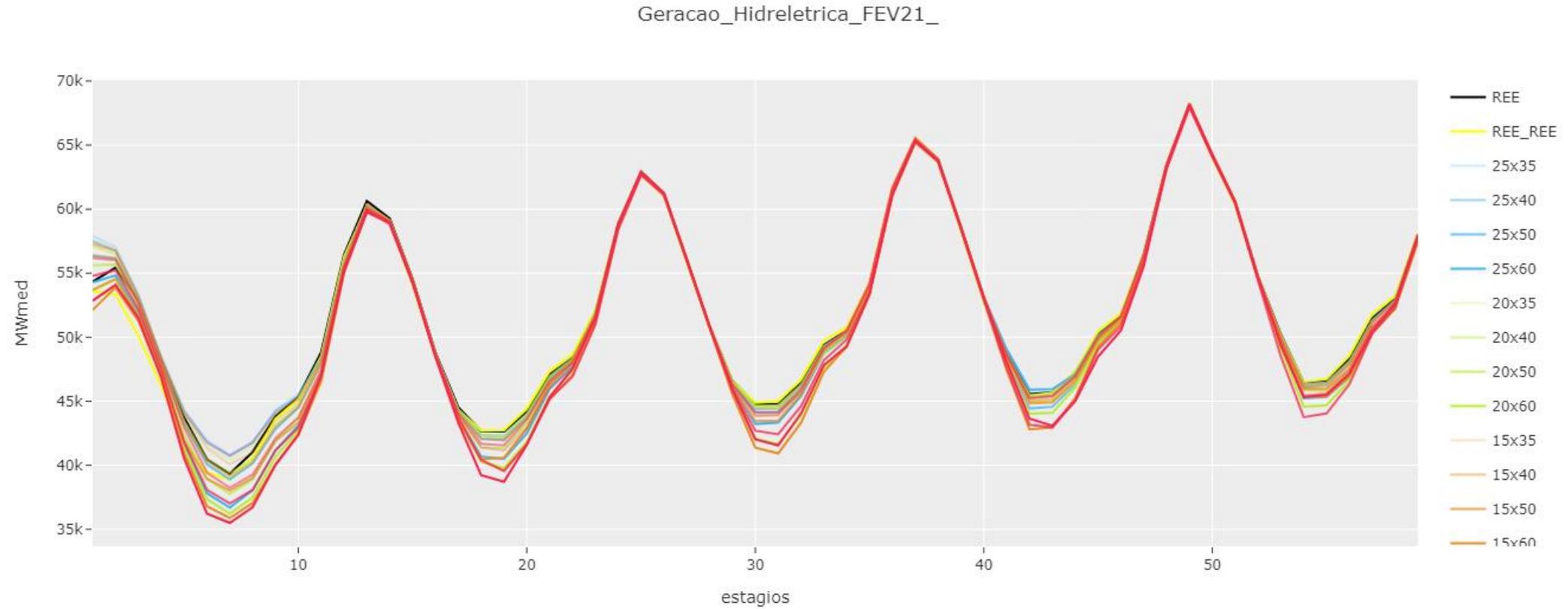


# Evolução temporal - FEV/21



Geração Térmica (MWmes)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2021	8870.2	7765.6	6792.7	6957.2	7984.1	9553.8	7087.8	7665.1	8748.8	9940.3	7310.2	7892.4	9198.7	10440.5	7033.2	8430.8	9354.4	10462.6
2022	6095.5	6018.9	6206.8	6259.7	6356.5	6949.5	6260.1	6219.5	6645.5	7185.6	6350.4	6373.5	7330.0	6930.9	6824.3	6543.9	7290	7466.9
2023	5969.5	6037.7	6060.5	6153.6	6276.4	6500.2	6087.5	6058.9	6249.0	7092.0	6142.3	6324.3	6436.5	7316.2	6302.8	6211.9	6861.1	7064.7
2024	6766.4	6713.0	6706.1	6811.8	7167.4	6679.7	6759.6	6856.5	7043.4	7300.4	6848.0	6939.2	6951.7	7692.4	6796.2	6828	7695.4	7702.7
2025	7045.8	7085.9	7113.1	7157.4	7267.9	7648.3	7179.3	7278.0	7456.2	7836.8	7249.6	7228.9	7427.5	7621.1	7304.4	7515.8	8098.9	7570.3

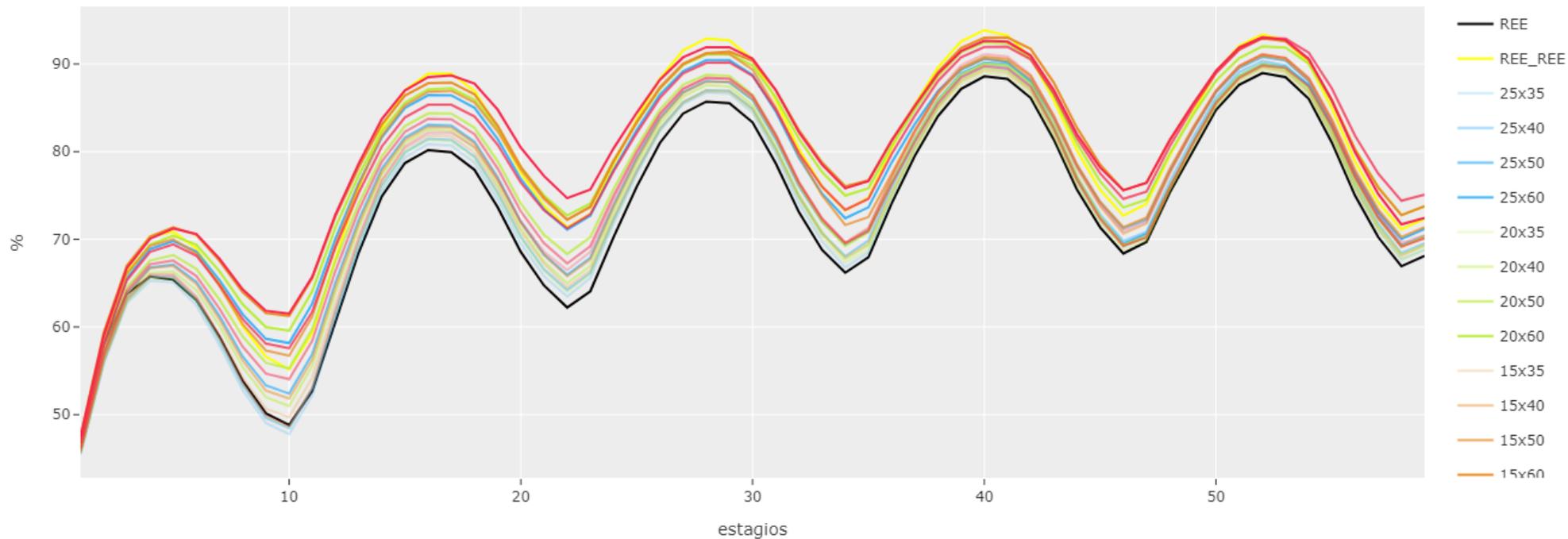
# Evolução temporal - FEV/21



Geração Hidrelétrica (MWmes)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2021	45566.7	46671.1	47644	47479.6	46452.7	44882.9	47348.9	46771.6	45687.9	44496.5	47126.6	46544.3	45238	43996.2	47403.6	46005.9	45082.4	43974.1
2022	50025.8	50093.4	49905.5	49852.6	49755.8	49162.8	49852.2	49892.9	49466.8	48926.8	49761.9	49738.8	48782.3	49181.4	49288	49568.5	48822.4	48645.4
2023	52257.5	52180.5	52157.7	52064.6	51941.8	51718	52130.7	52159.3	51969.2	51126.2	52075.9	51893.9	51781.7	50902	51915.4	52006.3	51357.1	51153.5
2024	53958.1	54006.4	54013.2	53907.6	53552	54039.7	53959.8	53862.9	53676	53419	53871.4	53780.1	53767.7	53027	53923.2	53891.3	53023.9	53016.7
2025	55481.8	55433.6	55406.4	55362	55251.6	54871.2	55340.2	55241.5	55063.3	54682.6	55269.8	55290.6	55091.9	54898.4	55215	55003.7	54420.5	54949.2

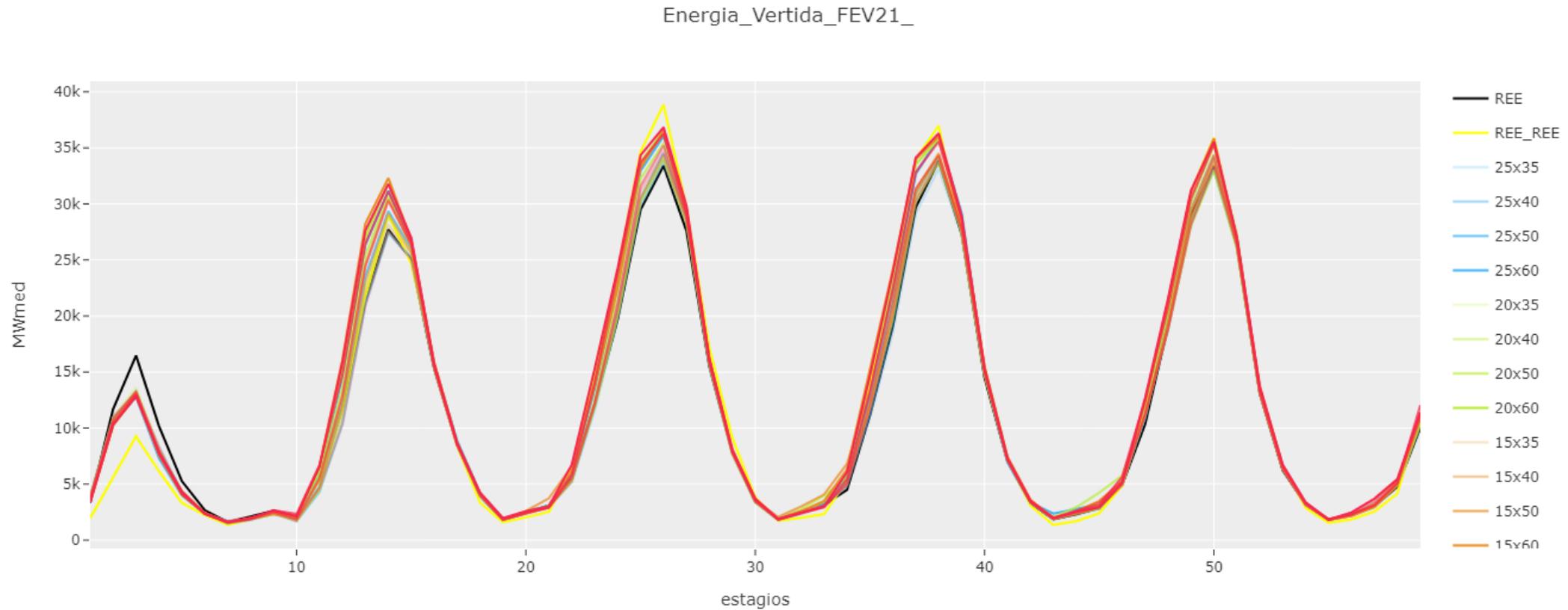
# Evolução temporal - FEV/21

Energia\_Armazenada\_Percentual\_Final\_FEV21\_



Energia Armazenada Percentual Final (% EARMax)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2021	61.6	57	56.1	56.5	58.7	62.2	56.6	57.8	60.3	63	57.1	58.5	61.8	64.2	56.8	59.5	61.7	64.2
2022	79.7	71.2	72	72.7	74.6	78.9	72.6	73.8	76.4	80	73.2	74.4	79.4	80.4	73.9	75.6	78.2	81.7
2023	84	76.7	77.8	78.4	79.6	82.6	78.1	78.8	80.2	84	78.3	79.7	82.9	84.5	80	80.1	82.7	84.9
2024	84.5	79.5	80.5	81	81.7	81.6	80	80.5	81	84.4	80.3	81.9	82.2	85.5	82.2	80.8	84.4	85.2
2025	83.6	79.4	80.2	80.8	81.6	81.1	79.9	80.3	80.7	83.8	80.2	81.5	82	84.3	81.8	80.8	84.9	84.1

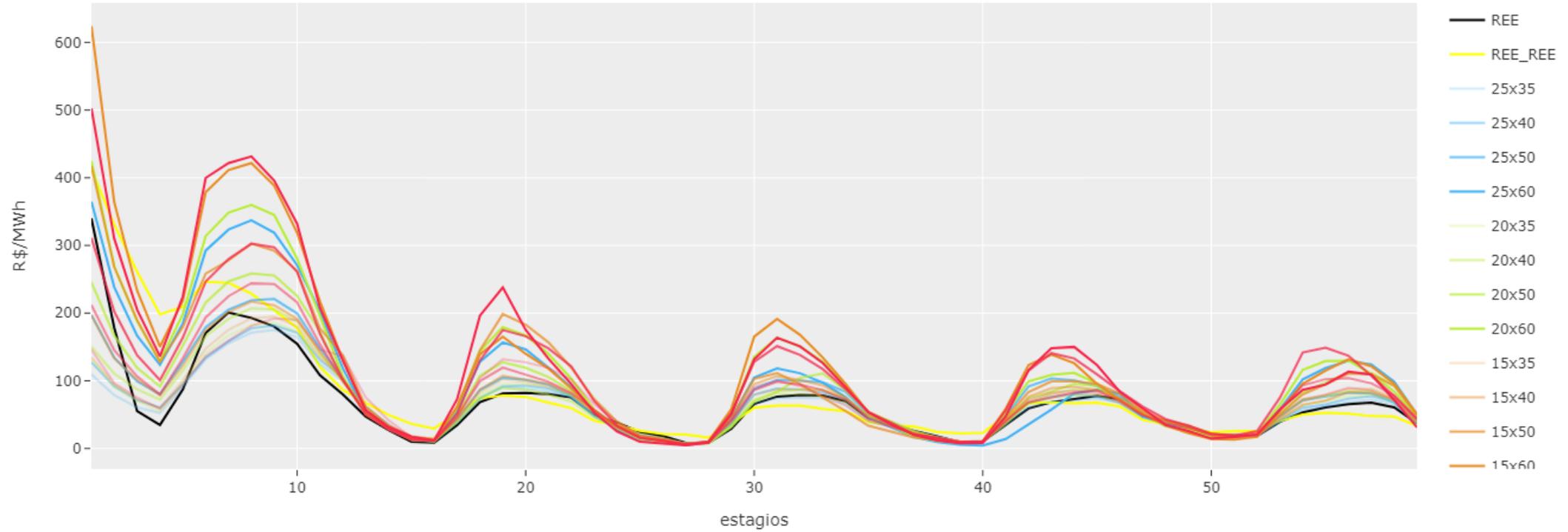
# Evolução temporal - FEV/21



Energia Vertida (MWmes)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2021	3791.4	5768.2	4983.3	4949.7	4974.3	4967.1	5009.3	4973.4	5008.3	4994.1	4978.3	4991.1	4923.1	5102.3	5059.3	5025.1	5106	5081.4
2022	11834.6	11563	11282.7	11370.5	11970.7	12850.7	11435.2	11753	12430.5	13067.2	11699.8	11880.1	12578.2	13265.1	11345.1	12233	12886	13361
2023	15215.3	13339.3	13494.9	13506.1	13805.8	14548.4	13654.2	13753.8	14358.4	14947.2	13659.6	13727.8	14973.7	14886.9	13880.1	14050.6	14703.1	15108.8
2024	14060.4	13089.5	13072.9	13342.9	13649.8	14130.4	13300.2	13364.7	13838.2	14362.3	13432	13575.9	13728.2	14563.3	13378.1	13695.7	14306.3	14531
2025	13240.5	12681.9	12655.5	12686.8	12992.7	12718.9	12664.8	12781	12588.8	13292.1	12701.4	12884.4	12943.4	13474.3	12892.2	12752.7	13468.5	13653.7

# Evolução temporal - FEV/21

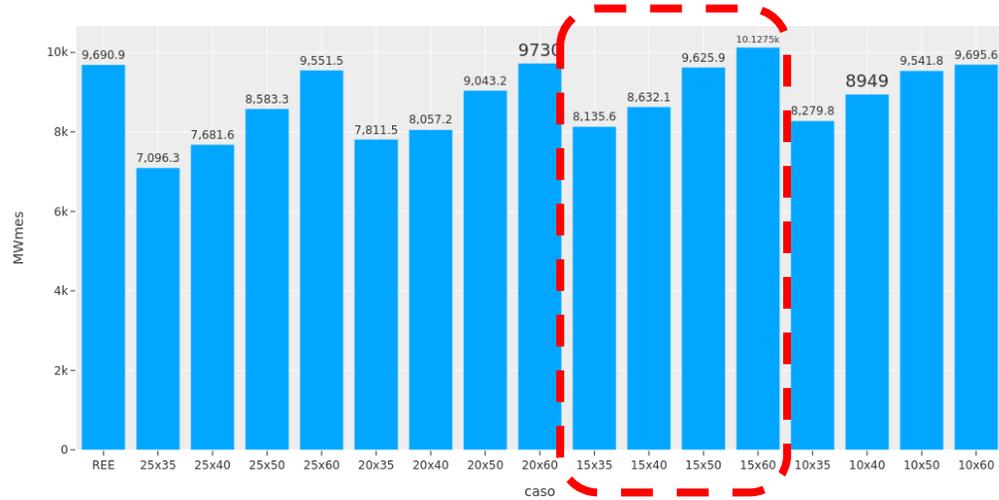
CMO\_SUDESTE\_FEV21\_



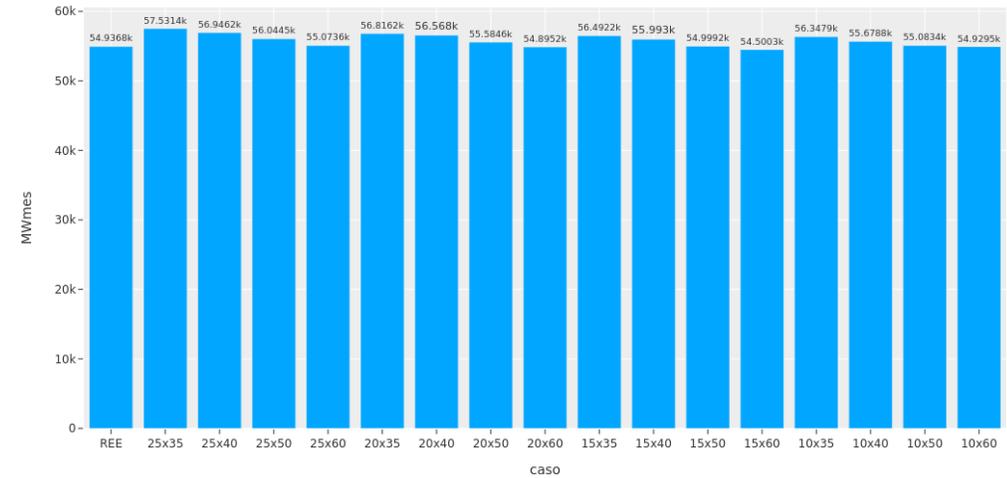
CMO SE (R\$ / MWh)																		
Ano	REE_REE	REE	25x35	25x40	25x50	25x60	20x35	20x40	20x50	20x60	15x35	15x40	15x50	15x60	10x35	10x40	10x50	10x60
2021	239.5	154.8	119.5	127.3	164.6	256.7	129.8	148.6	195.4	277.4	135.4	161	250.3	338.8	134.1	177.5	224.8	324.3
2022	59.9	53.7	60.1	61.4	64	81.8	62.2	58.1	71.1	88.9	64.1	64.6	100.2	84.4	81.5	68.3	88.9	100.9
2023	41.2	45	43.1	48.3	52.2	55.4	45.6	46.1	51.4	70.8	48.3	53.9	50.6	78.5	49.9	49.7	67.1	68.5
2024	46.5	44.3	43.1	45.8	55.2	39.3	45.4	48.5	50.8	56.1	46.9	50.3	52.6	63.2	47.7	46.7	66.2	67.5
2025	38.9	43.1	43.9	46	49.3	66.8	47.8	51	60.6	66.5	51.5	49.1	59.4	64	51.7	58.8	72.8	56.3

# Decomp – 1ª Semana - FEV/21

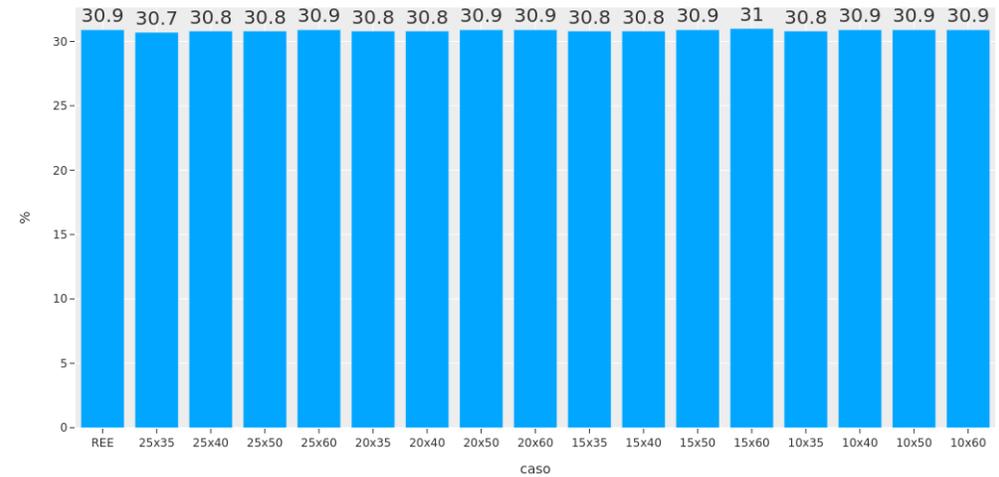
Decomp - Primeira Semana Geracao Termica



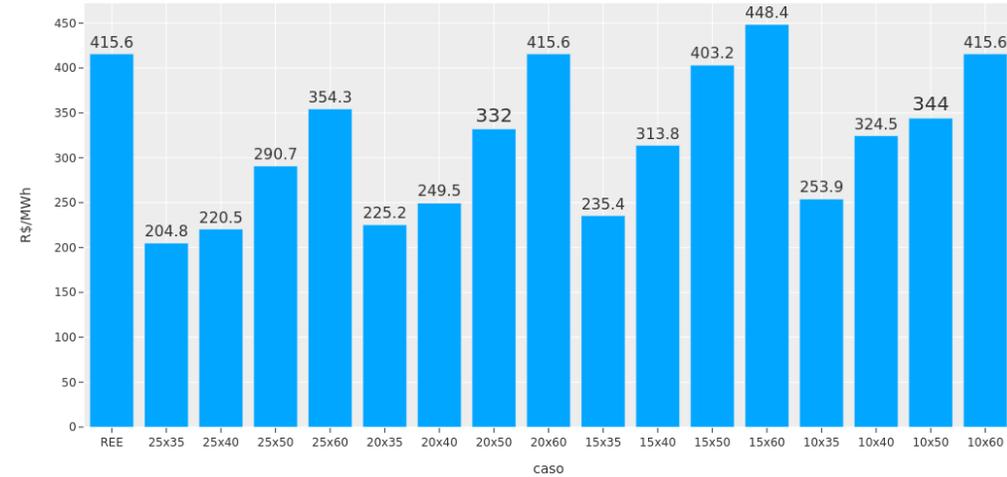
Decomp - Primeira Semana Geracao Hidreletrica



Decomp - Primeira Semana Energia Armaz. Final Perc.



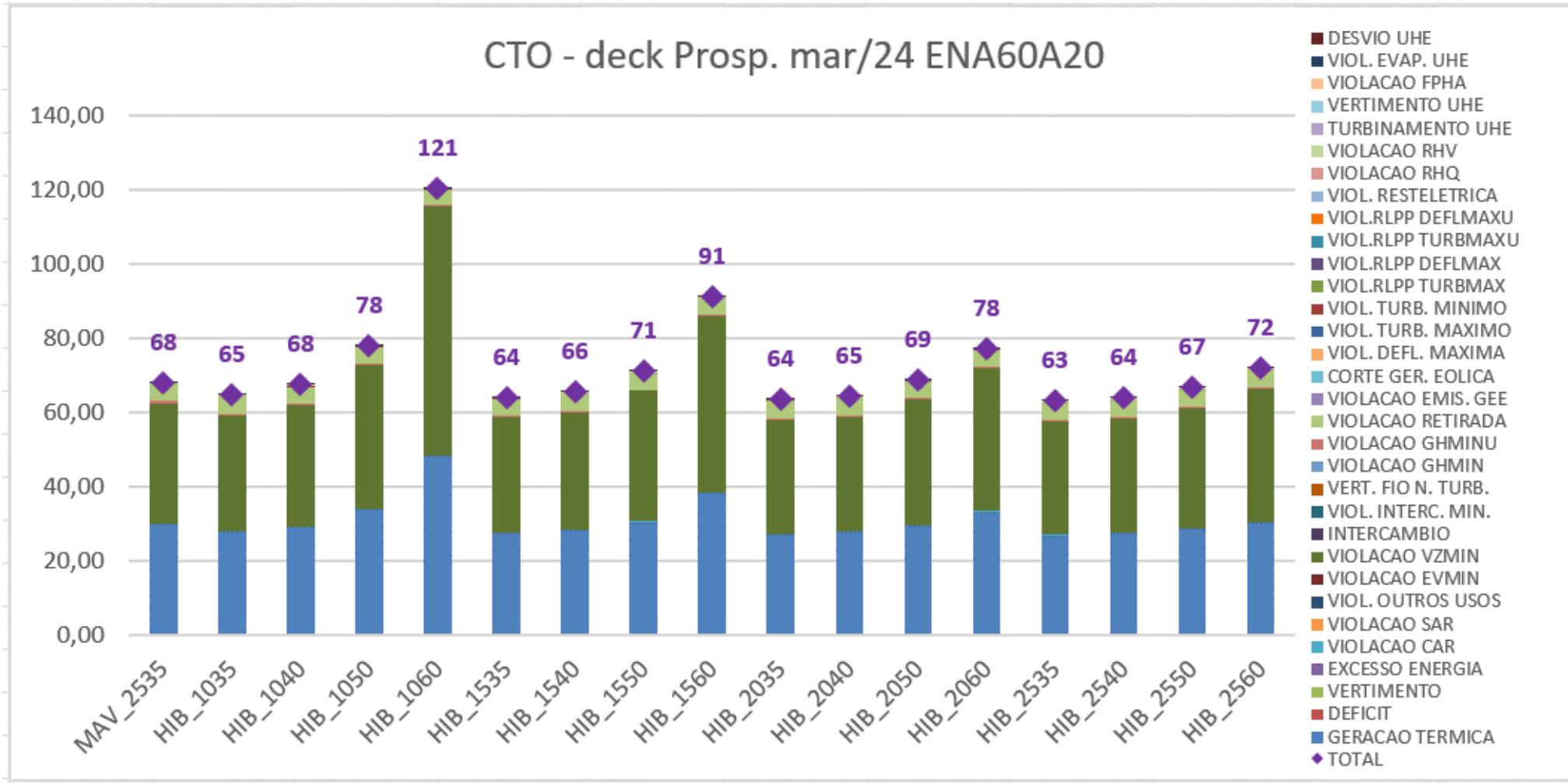
Decomp - Primeira Semana CMO SE



E60A20

# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

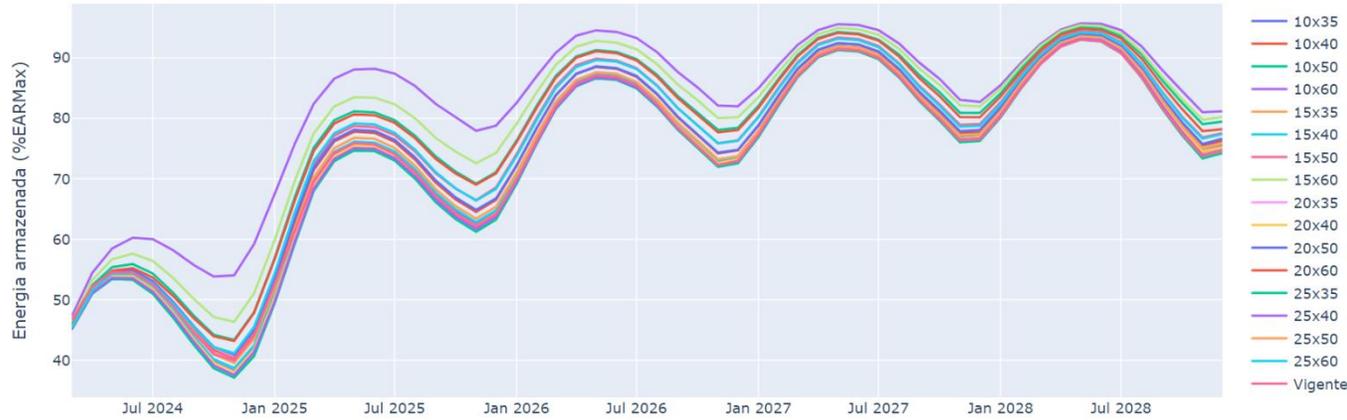
Prospectivo - Caso ENA 60% Arm. 2020 – Março/2024



# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

## Prospectivo - Caso ENA 60% Arm. 2020 – Março/2024

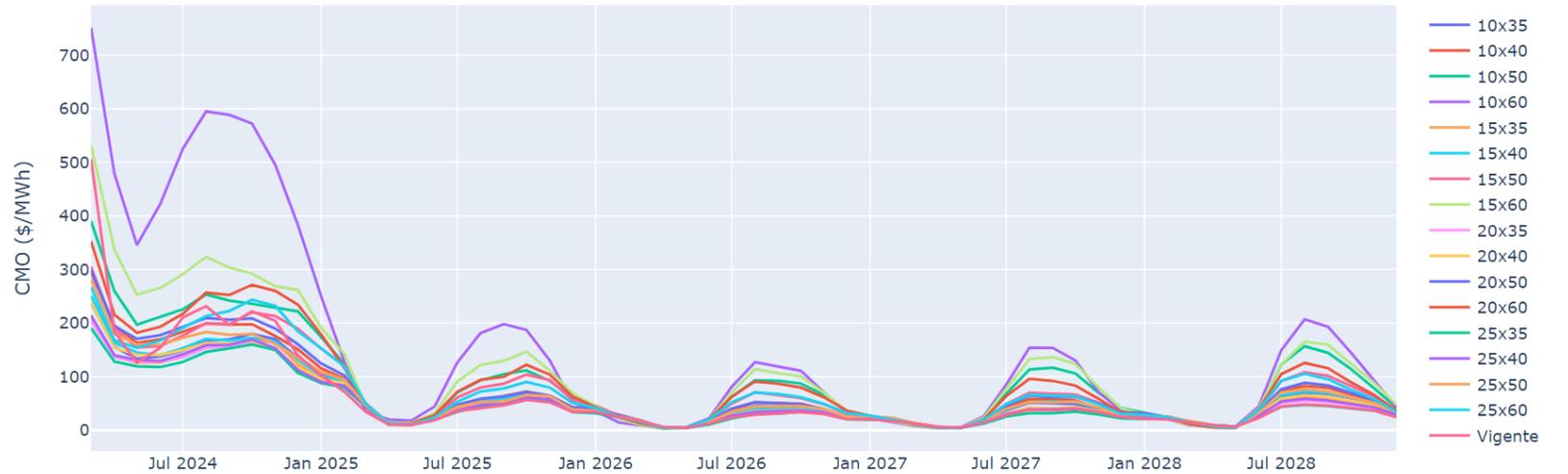
Energia armazenada final - SIN



caso	Earm final
15x35	75.53
15x40	76.27
15x50	79.45
10x35	81.16
10x40	75.16
10x50	75.80
10x60	77.55
15x60	80.21
20x35	74.35
20x40	75.25
20x50	76.64
20x60	78.22
25x35	74.25
25x40	74.74
25x50	75.80
25x60	77.41
Vigente	74.64

Custo marginal da operação - SE

caso	media-2024	media-2025	media-2026	media-2027	media-2028	media-total
15x35	163.35	52.18	28.06	28.36	38.16	58.53
15x40	192.84	53.68	30.38	30.90	42.47	65.82
15x50	246.63	77.11	45.20	50.08	64.47	91.53
10x35	515.74	114.27	52.57	59.25	78.81	152.00
10x40	150.94	50.38	25.71	24.82	34.69	54.08
10x50	165.95	51.10	26.66	29.66	38.96	58.90
10x60	200.38	71.06	36.70	35.30	49.90	74.47
15x60	312.78	92.50	50.06	55.90	68.43	109.14
20x35	146.94	45.79	22.81	24.18	32.14	51.18
20x40	158.29	47.48	24.39	24.88	35.81	54.72
20x50	200.83	55.63	30.26	34.02	44.23	68.59
20x60	243.53	79.01	43.86	42.73	54.32	87.49
25x35	139.90	44.70	21.96	20.78	28.26	48.06
25x40	150.90	46.11	24.00	24.00	33.07	52.33
25x50	179.04	51.22	27.96	30.05	40.39	61.82
25x60	204.24	66.08	37.06	33.90	48.31	73.56
Vigente	217.45	42.89	22.37	23.20	28.06	61.60

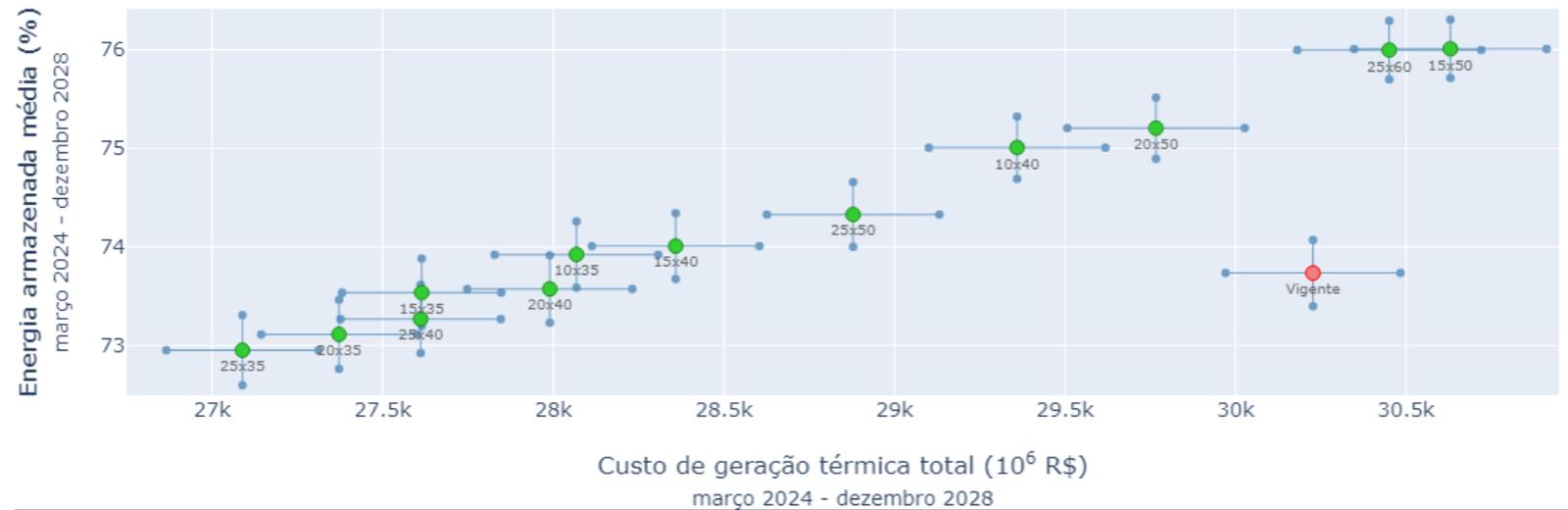


# Estudos PARETO – Resultados NWLISTOP

## Prospectivo - Caso ENA 60% Arm. 2020 – Março/2024



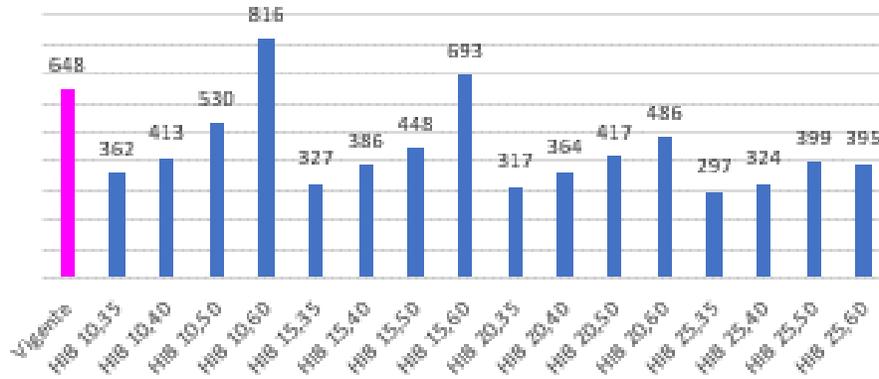
A família (15,XX) apresenta uma boa dispersão de resultados em torno do caso Vigente



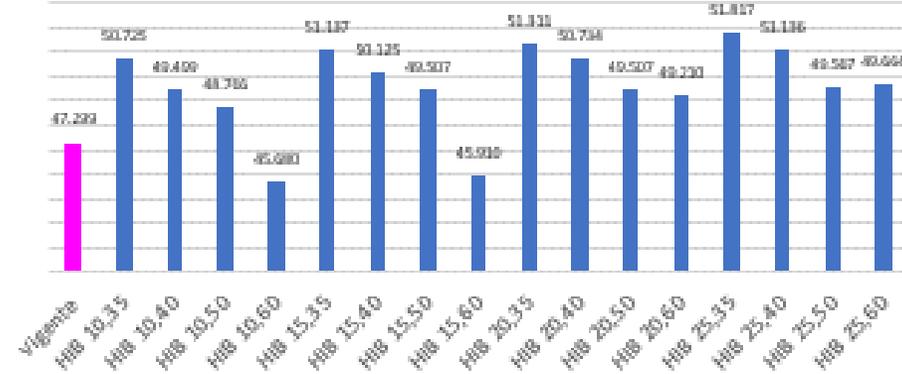
# Estudos PARETO – Resultados DECOMP

Prospectivo - Caso ENA 60% Arm. 2020 – Março/2024

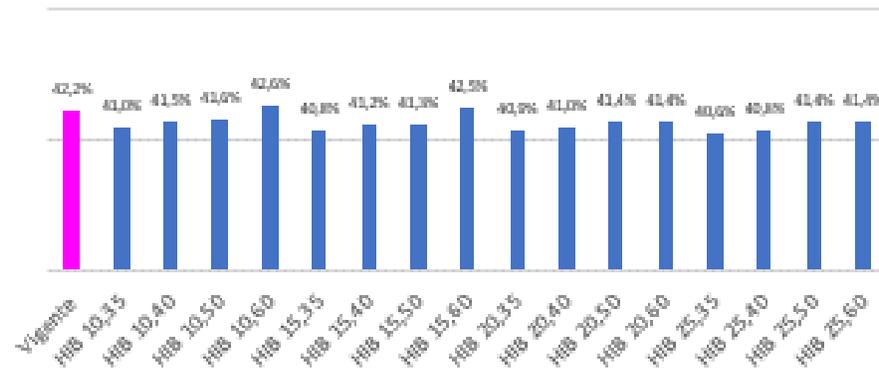
Decomp - PLD SE/CO [R\$/MWh]



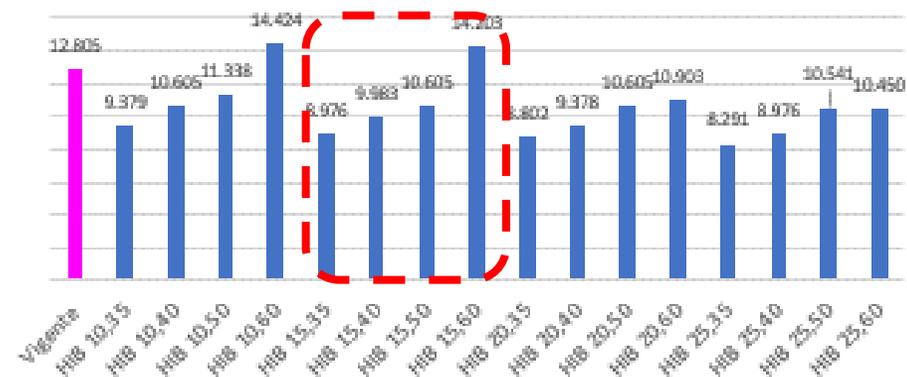
Decomp - Ger. Hidráulica [MWm]



Decomp - Arm. final [%]



Decomp - Ger. Térmica [MWm]



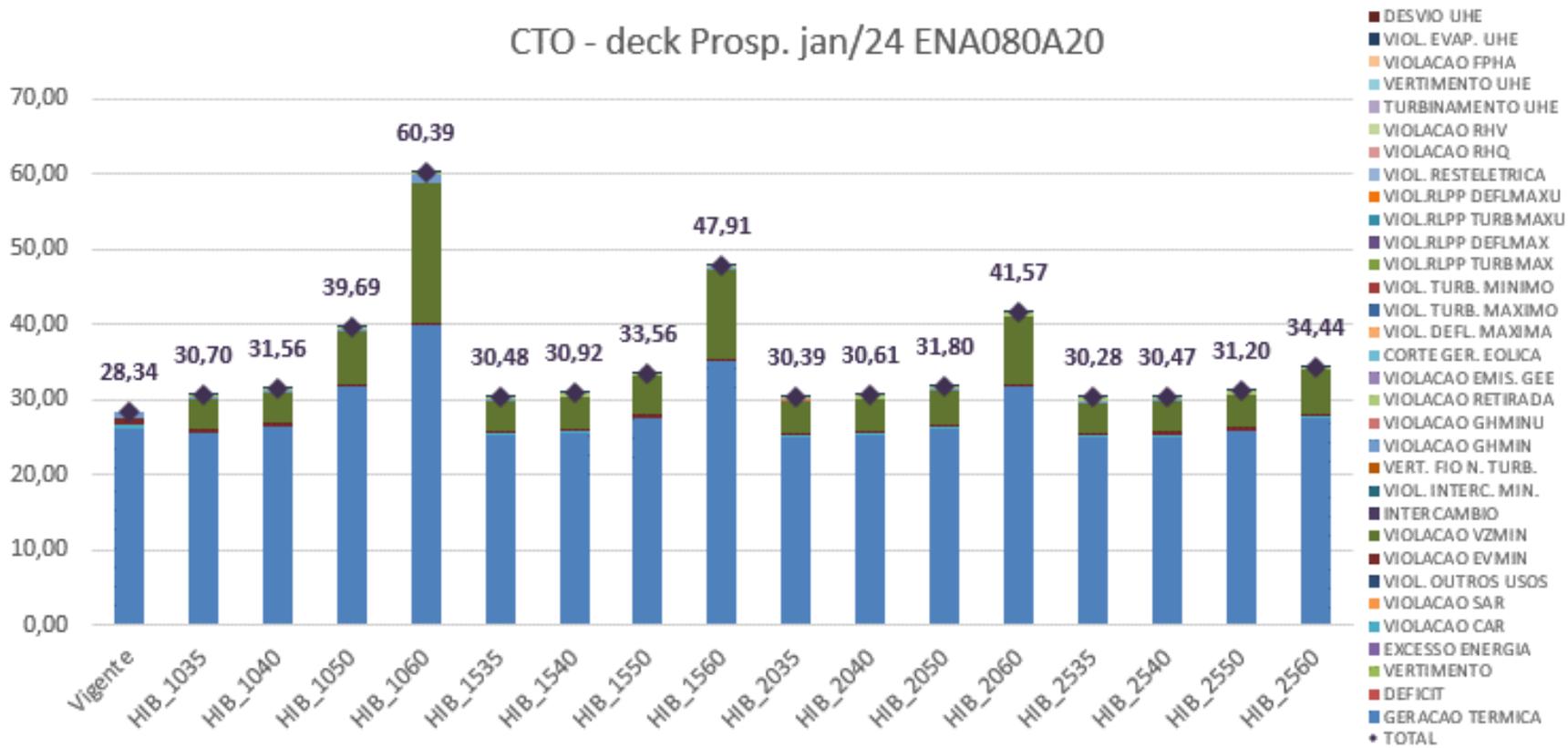
A família (15,XX) tem bom potencial de entregar maior GT que o Vigente (caso necessário).

E80A20

# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2020 – jan/2024

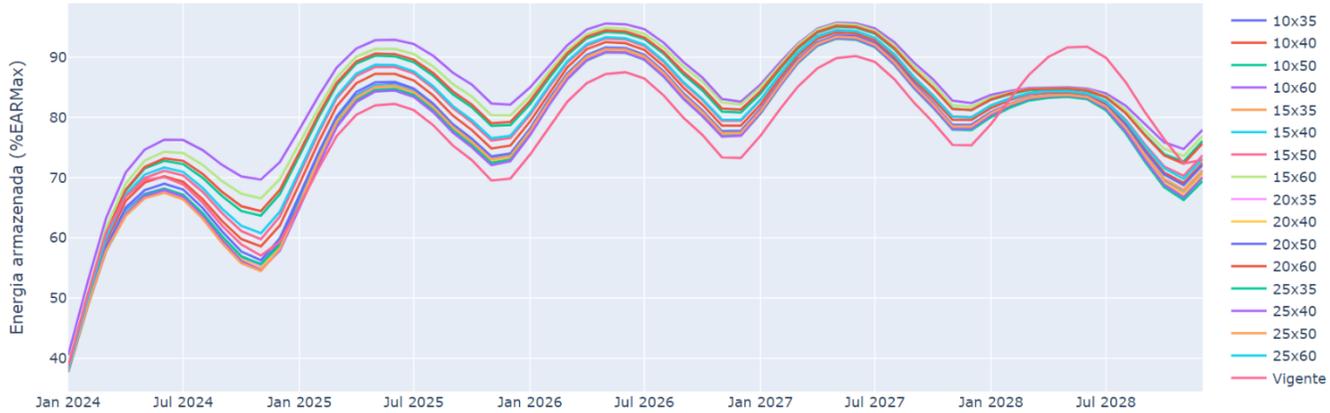
CTO - deck Prosp. jan/24 ENA080A20



# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

## Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2020 – jan/2024

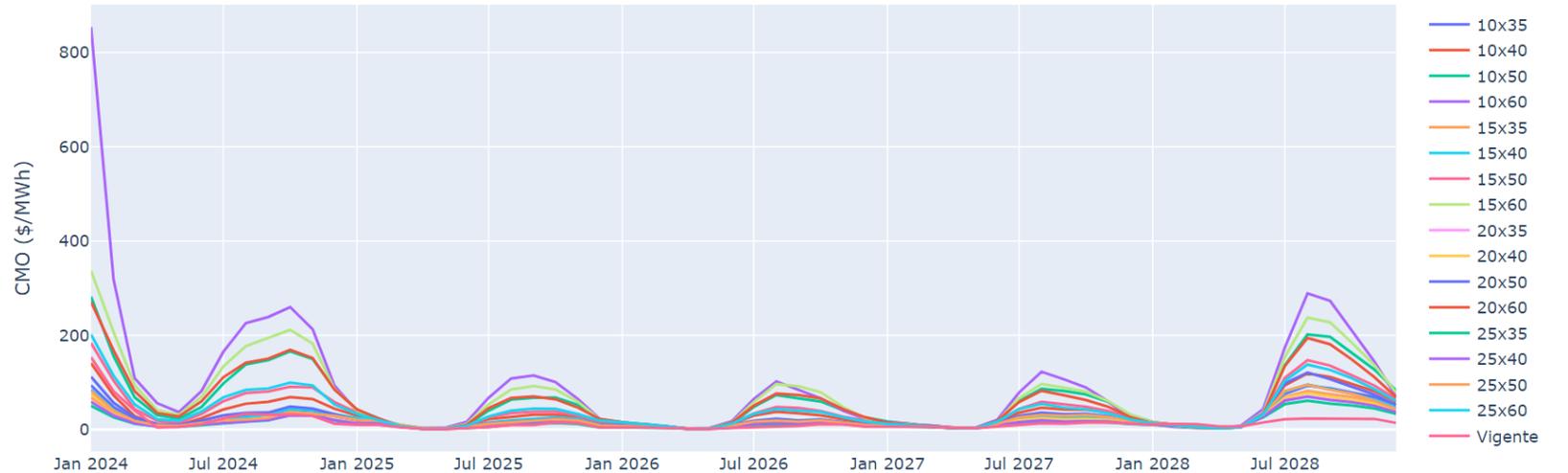
Energia armazenada final - SIN



caso	Earm final
15x35	71.16
15x40	72.44
15x50	76.08
10x35	77.93
10x40	70.66
10x50	71.17
15x35	73.69
15x60	76.91
20x35	70.07
20x40	70.35
20x50	72.09
20x60	75.67
25x35	69.44
25x40	70.05
25x50	71.26
25x60	73.12
Vigente	72.95

Custo marginal da operação - SE

caso	media-2024	media-2025	media-2026	media-2027	media-2028	media-total
15x35	32.22	10.98	11.25	17.16	43.66	23.06
15x40	51.66	18.82	18.10	23.17	52.64	32.88
15x50	115.93	32.76	30.12	37.51	81.33	59.53
10x35	220.95	47.53	36.12	45.11	102.83	90.51
10x40	24.11	8.79	8.89	13.38	38.90	18.81
10x50	30.53	15.25	11.49	15.29	42.96	23.10
10x60	71.01	21.86	21.75	26.79	61.47	40.57
15x60	147.02	40.08	37.32	39.82	90.76	71.00
20x35	22.14	8.39	8.30	11.50	33.64	16.79
20x40	25.22	9.29	9.37	13.58	36.56	18.81
20x50	38.60	12.93	12.28	19.00	51.62	26.89
20x60	121.01	33.34	32.10	33.55	75.51	59.10
25x35	20.21	7.40	6.76	10.16	29.92	14.89
25x40	21.30	10.51	8.92	11.31	33.60	17.13
25x50	28.12	13.07	10.74	17.07	42.95	22.39
25x60	77.75	23.29	20.59	24.38	57.53	40.71
Vigente	38.20	7.20	5.48	9.00	15.76	15.13

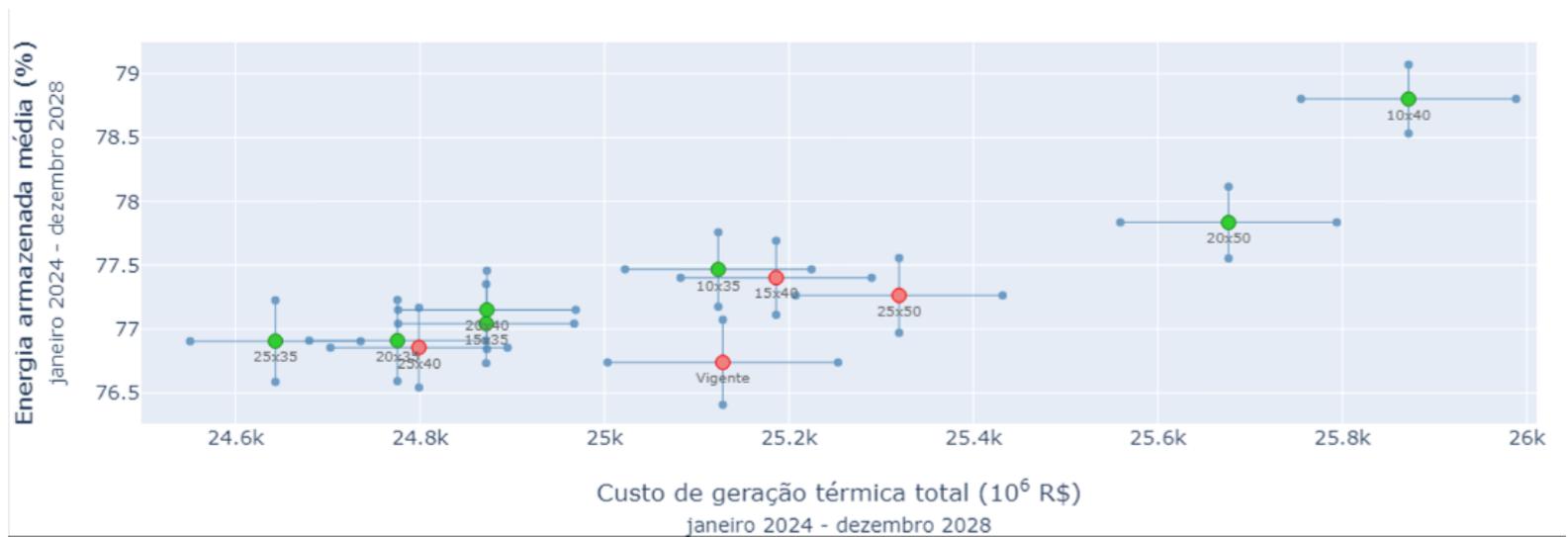


# Estudos PARETO – Resultados NWLISTOP

## Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2020 – jan/2024



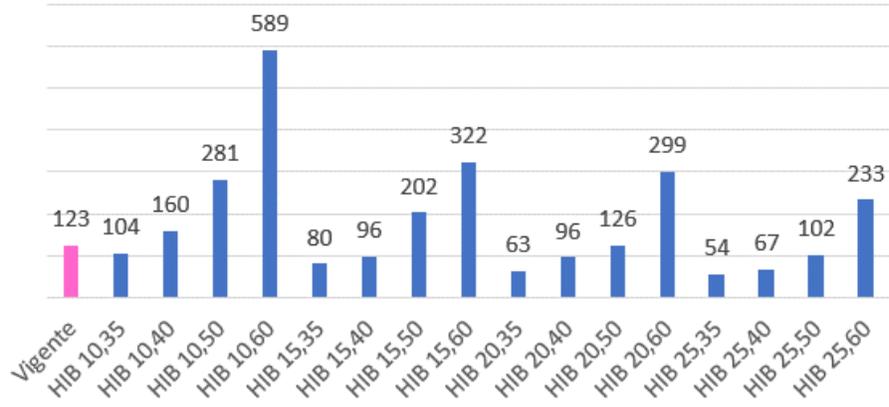
A família (15,XX) apresenta uma boa dispersão de resultados em torno do caso Vigente



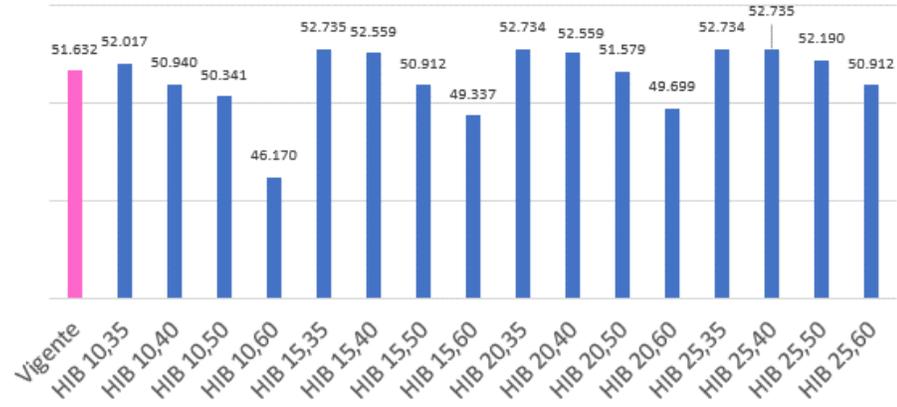
# Estudos PARETO – Resultados DECOMP

Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2020 – jan/2024

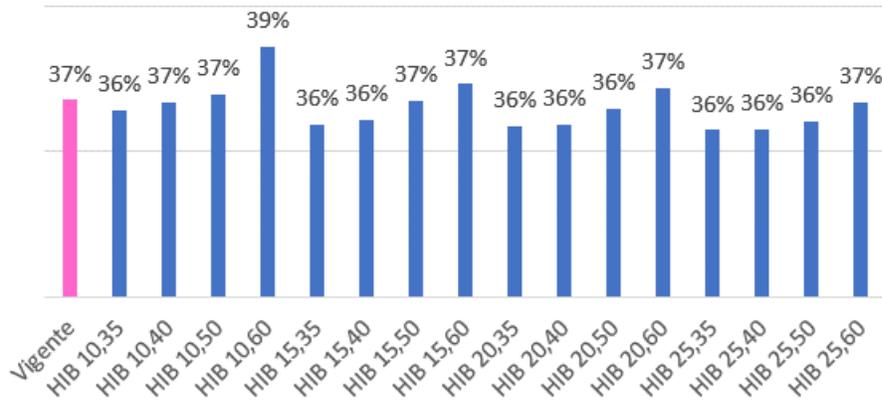
Decomp - PLD [R\$/MWh]



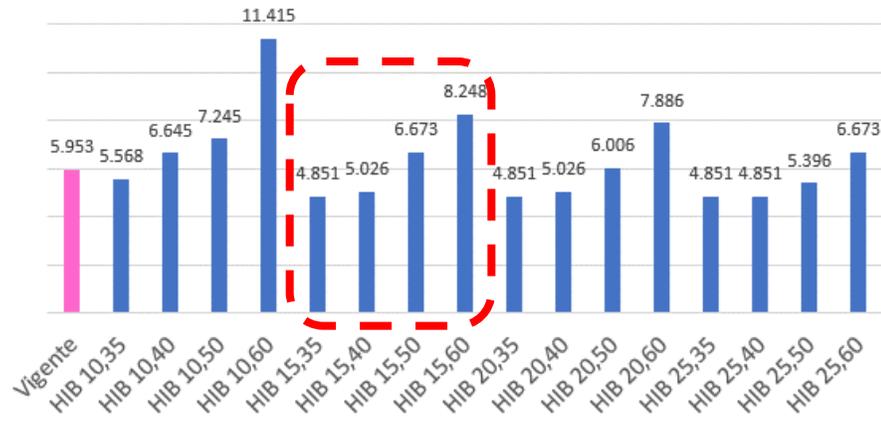
Decomp - Ger. Hidráulica [MWm]



Decomp - Arm. final [%]



Decomp - Ger. Térmica [MWm]



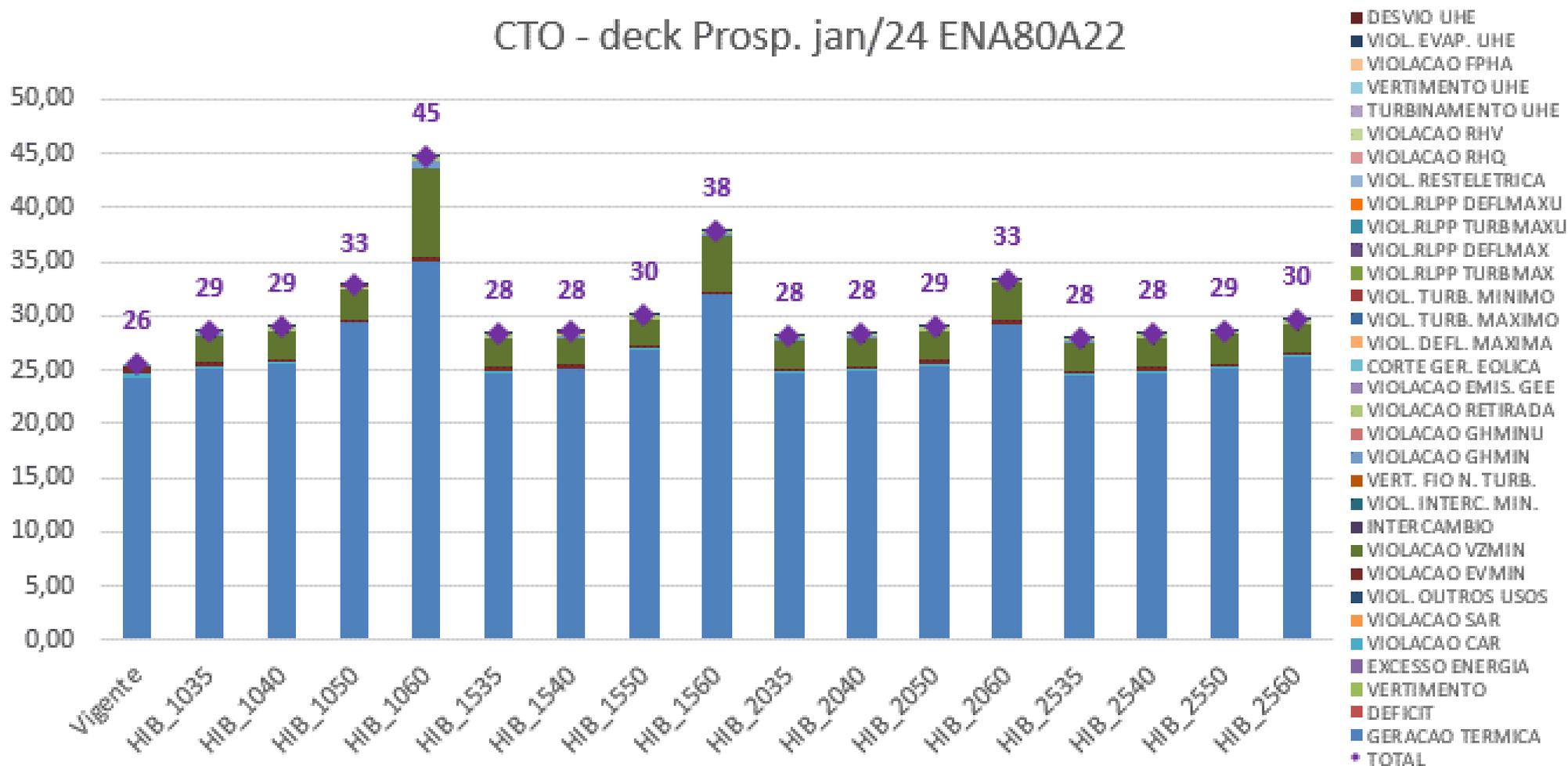
A família (15,XX) tem bom potencial de entregar maior GT que o Vigente (caso necessário).

E80A22

# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2022 – jan/2024

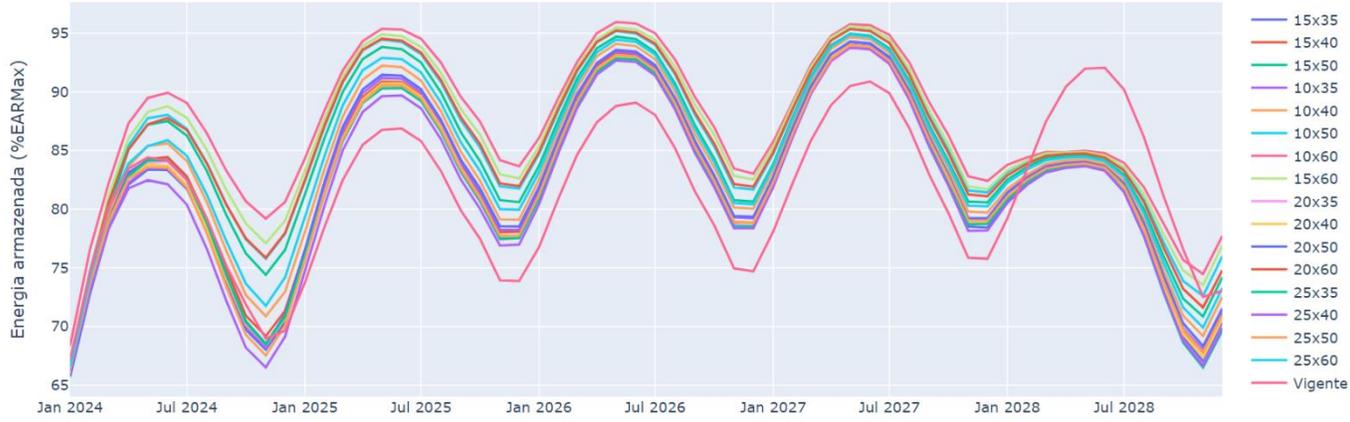
CTO - deck Prosp. jan/24 ENA80A22



# Estudos PARETO – Resultados NEWAVE

## Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2022 – jan/2024

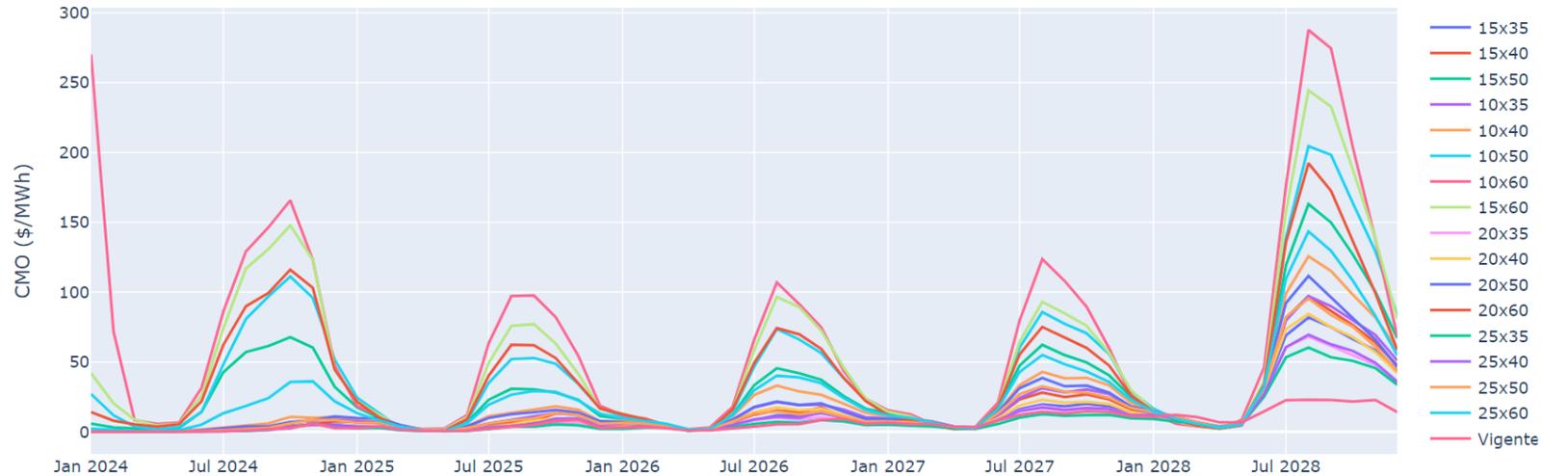
Energia armazenada final - SIN



caso	Earm final
15x35	70.34
15x40	71.13
15x50	74.19
10x35	71.38
10x40	72.54
10x50	75.97
10x60	77.71
15x60	76.90
20x35	69.87
20x40	70.62
20x50	71.54
20x60	74.78
25x35	69.64
25x40	69.87
25x50	71.00
25x60	73.27
Vigente	73.04

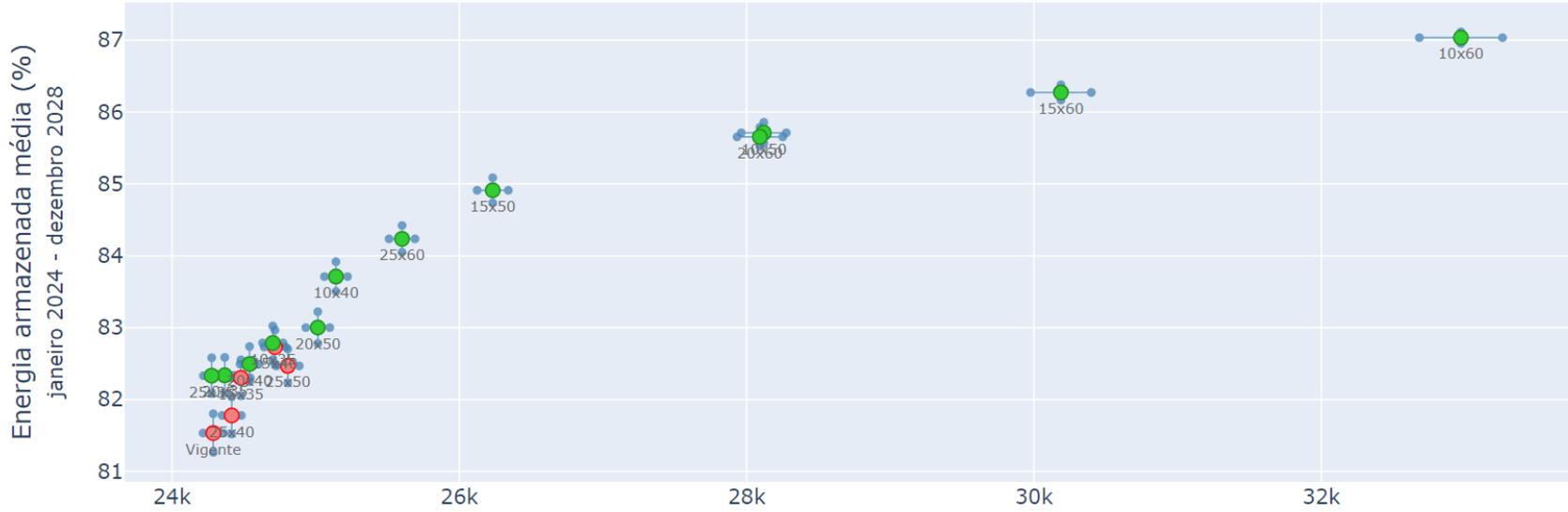
Custo marginal da operação - SE

caso	media-2024	media-2025	media-2026	media-2027	media-2028	media-total
15x35	1.36	3.92	6.91	11.56	38.20	12.39
15x40	1.81	5.93	8.39	15.14	43.55	14.97
15x50	29.27	15.43	19.59	27.69	66.41	31.68
10x35	2.64	6.72	10.95	16.81	44.34	16.29
10x40	4.00	9.19	15.26	21.22	54.15	20.77
10x50	45.58	24.02	28.66	36.02	82.22	43.30
10x60	90.97	38.60	37.94	45.66	102.29	63.09
15x60	62.05	31.15	35.88	38.16	92.75	52.00
20x35	1.13	2.94	5.73	10.42	32.57	10.56
20x40	1.30	4.18	8.78	12.79	38.99	13.21
20x50	3.22	8.68	10.96	18.95	47.28	17.82
20x60	47.80	26.14	29.80	31.63	71.90	41.45
25x35	1.31	2.49	4.51	7.62	29.54	9.09
25x40	1.46	3.96	6.54	10.45	33.31	11.14
25x50	2.51	6.37	8.25	16.40	42.78	15.26
25x60	13.34	14.31	18.47	24.88	58.24	25.85
Vigente	1.21	3.32	4.29	9.34	15.67	6.77



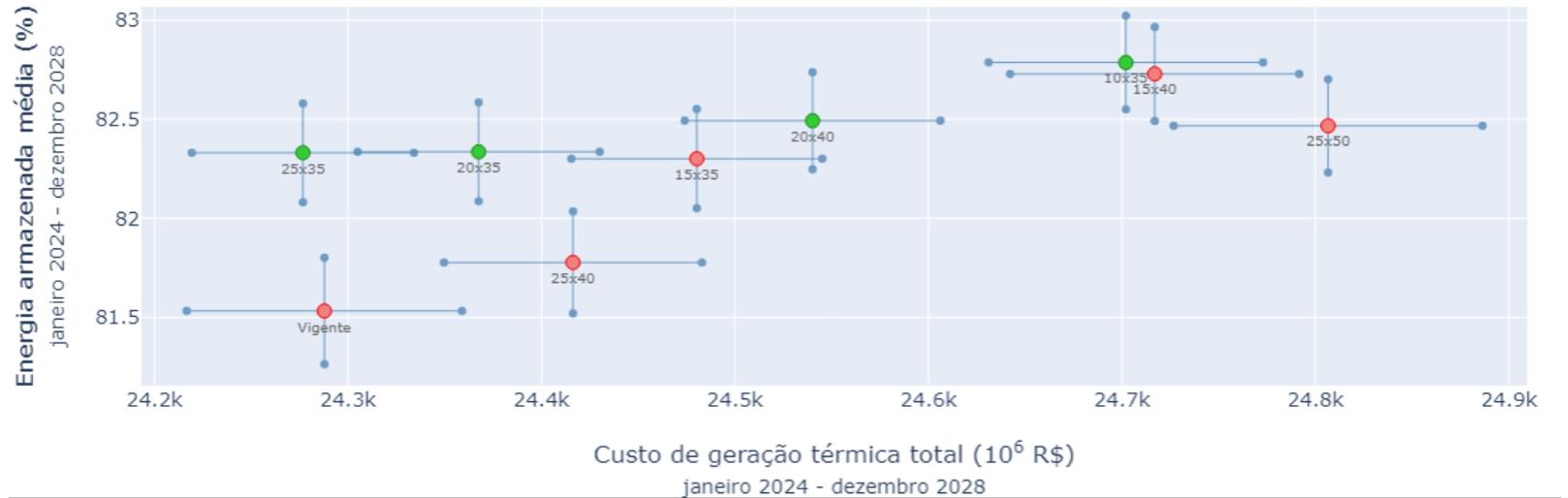
# Estudos PARETO – Resultados NWLISTOP

## Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2022 – jan/2024



Custo de geração térmica total ( $10^6$  R\$)  
janeiro 2024 - dezembro 2028

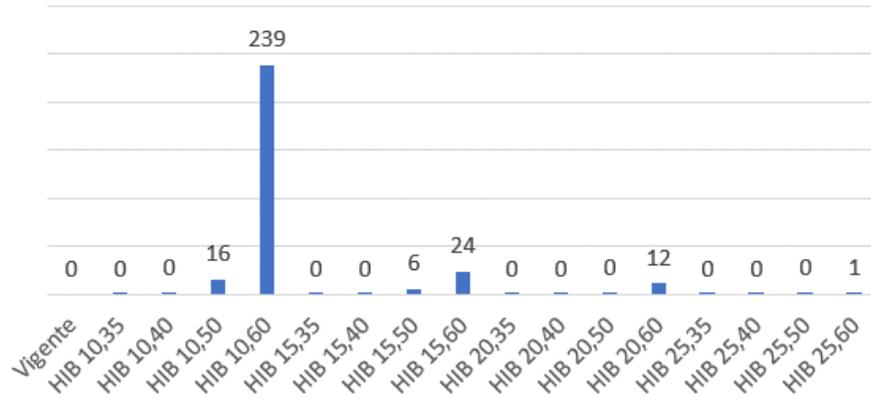
A família (15,XX) apresenta uma boa dispersão de resultados em torno do caso Vigente



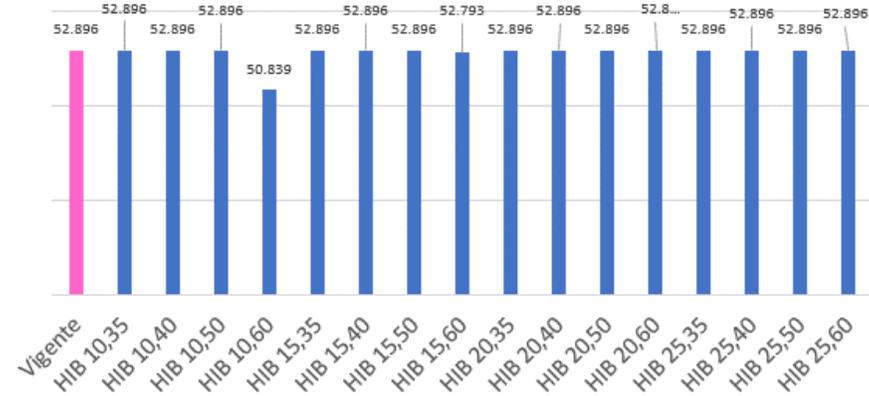
# Estudos PARETO – Resultados DECOMP

Prospectivo - Caso ENA 80% Arm. 2022 – jan/2024

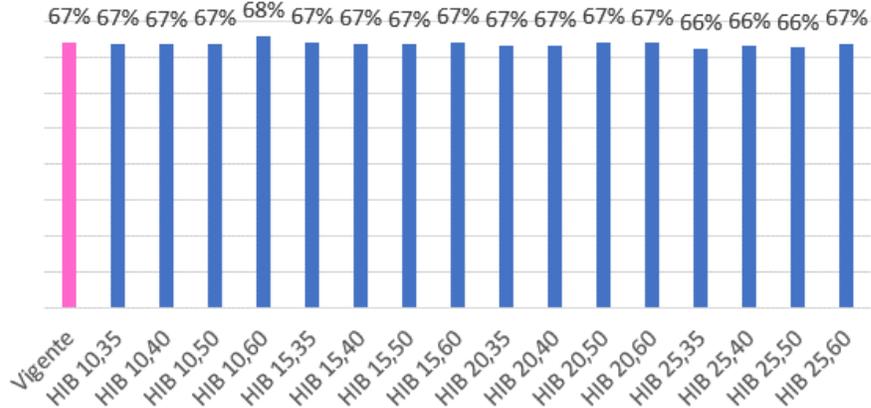
Decomp - PLD [R\$/MWh]



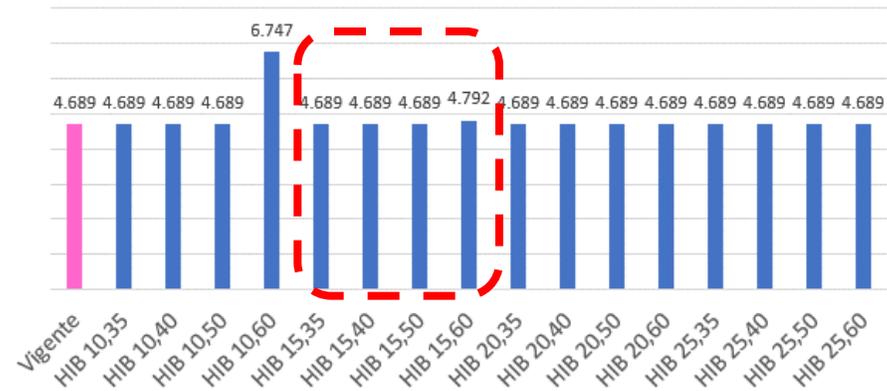
Decomp - Ger. Hidráulica [MWm]



Decomp - Arm. final [%]



Decomp - Ger. Térmica [MWm]



Para um caso com abundância de água, a família (15,XX) apresentou o comportamento esperado.

# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Avaliações prévias
4. Seleção dos pares de CVaR
- 5. Premissas backtest**
6. Premissas prospectivo
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
<b>EAR (NORTE) - %EARmáx</b>			<b>19,1</b>	22,50

- 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										
HIB_15x45	HIB12		Micropenalidades = valores reduzidos								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;

# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Avaliações prévias
4. Seleção dos pares de CVaR
5. Premissas backtest
- 6. Premissas prospectivo**
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
- 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	L. 11.073. 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
<b>EAR (NORTE) - %EARmáx</b>			<b>19,1</b>	<b>22,50</b>

# Agenda

1. Apresentação dos Agentes
2. Cronograma Ciclo 2023/2024
3. Avaliações prévias
4. Seleção dos pares de CVaR
5. Premissas backtest
6. Premissas prospectivo
- 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](mailto:gtmet.cpamp@ccee.org.br)

# Obrigado

Coordenação de Trabalhos Técnicos:  
[gtmet.cpamp@ccee.org.br](mailto:gtmet.cpamp@ccee.org.br)

**ccee**

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

Equipe técnica

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



**Membros:**



**Assessoria Técnica:**

