



CONIBEN 2025

Operação de Sistemas Elétricos
Fontes Renováveis

Christian Vieira da Silva
Diretor de Operação



27/11/2025

Sistema Interligado Nacional (SIN)

Carga de energia



Carga média diária do SIN:
cerca de 81.773 MWmed



Pico: 106.536 MW
26/02/2025 às 14:25

Recorde de renováveis 20/02/25

Carga atendida por
93,4%
de energia renovável



No mundo, apenas 30% da matriz
elétrica é renovável.

Área de atuação do ONS

Geração

- 1833 Usinas*
- 1515 Agentes
- *Usinas despachadas e programadas pelo ONS



Transmissão

- 252 Agentes
- 348 Concessões



Consumo

- Rede básica de transmissão
- 62 distribuidoras + 149 consumidores livres
- 209 Agentes

Mais de 1.000 pontos de conexão entre a Rede Básica e a Distribuição



Fiscalização pela ANEEL

Área de Atuação do ONS

1 Centro nacional e 4 Centros regionais



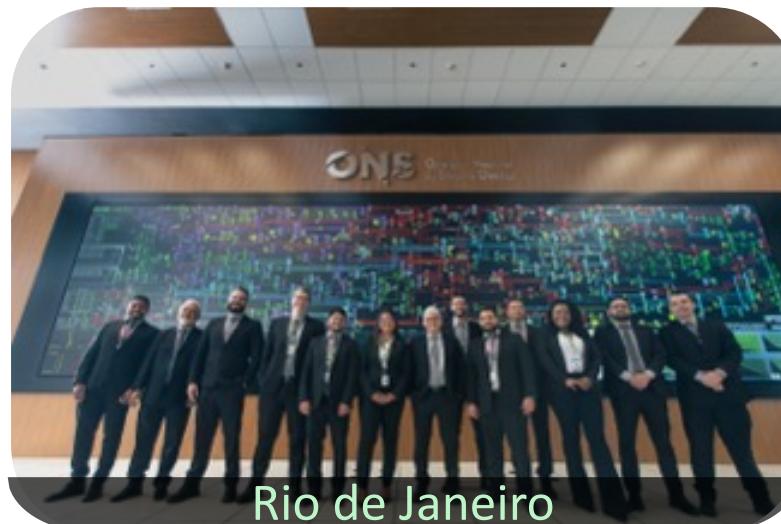
Brasília



Florianópolis



Recife



Rio de Janeiro

A Sala de Controle é o foco de toda a cadeia de valor do ONS

Todas as áreas de negócio do ONS atuam para que os Operadores realizem o seu trabalho de forma segura e eficiente

Matriz Elétrica Brasileira

Capacidade Instalada e Prevista

Outubro/2025 **246 GW** | dez./2029 **269 GW**

43,9% **40,4%**

108.275



HIDRO

16% **12,2%**

39.454 32.991



TÉRMICA

18,1% **24,2%**

44.627 65.255



MMGD

13,9% **13,5%**

34.253 36.218



EÓLICA

7,4% **8,9%**

18.163 24.099



SOLAR

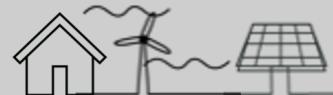
0,8% **0,7%**

1.990 1.990

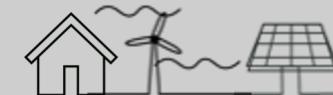


NUCLEAR

Capacidade Instalada MMGD/Eólica/Solar



44.627 + 34.253 + 18.163
18,1% 13,9% 7,4%



65.255 + 36.218 + 24.099
24,2% 13,5% 8,9%

46,6% da matriz em 2029

Geração Solar, Eólica e MMGD são complementares.



Desafios para a Operação

Novos desafios trazem maior complexidade e variabilidade das condições operativas



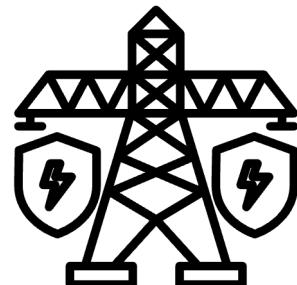
Geração variável: exige mais flexibilidade e resposta rápida além de gestão de excedentes energéticos



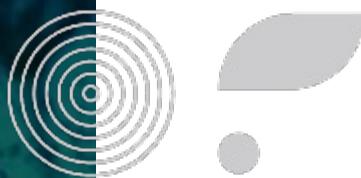
MMGD: visibilidade e controle mais desafiadores



Incertezas frente a mudanças climáticas

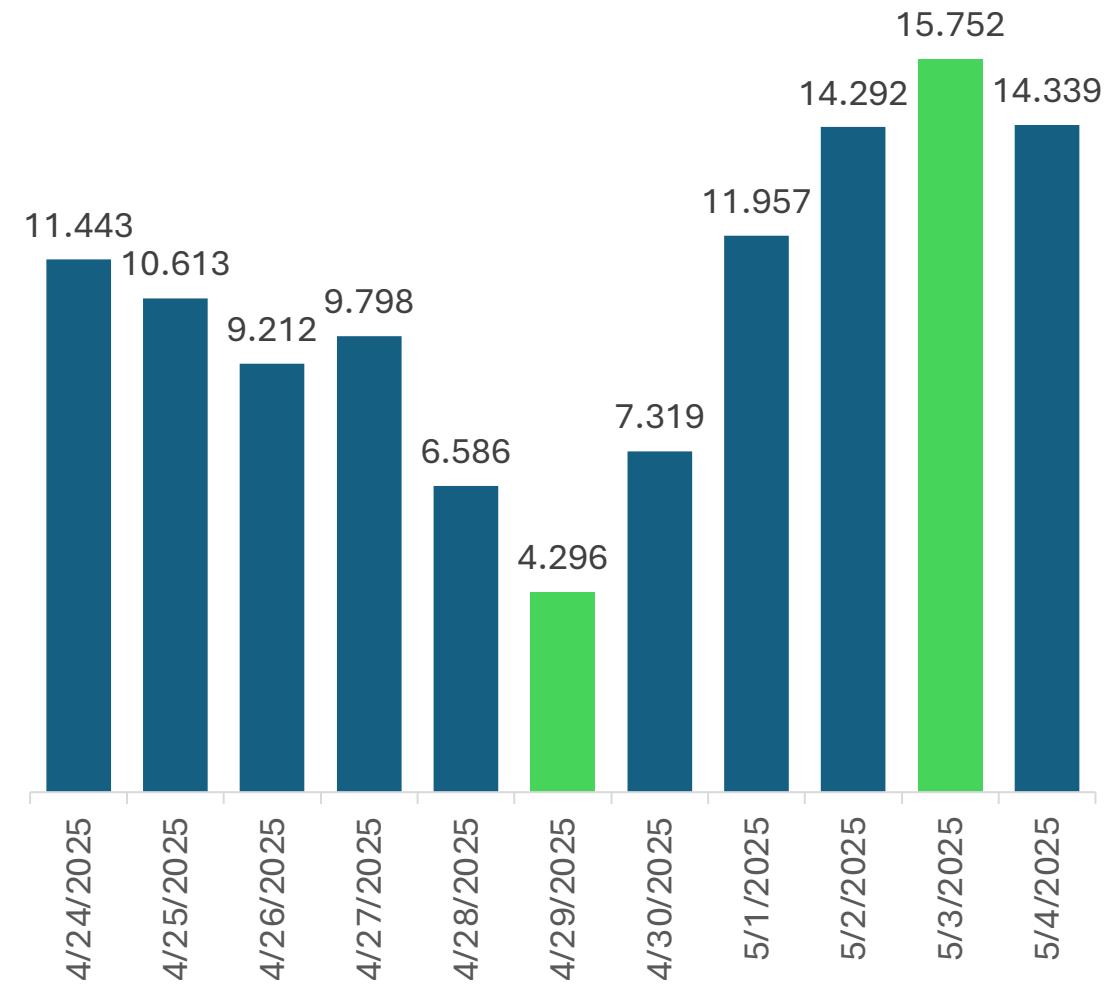
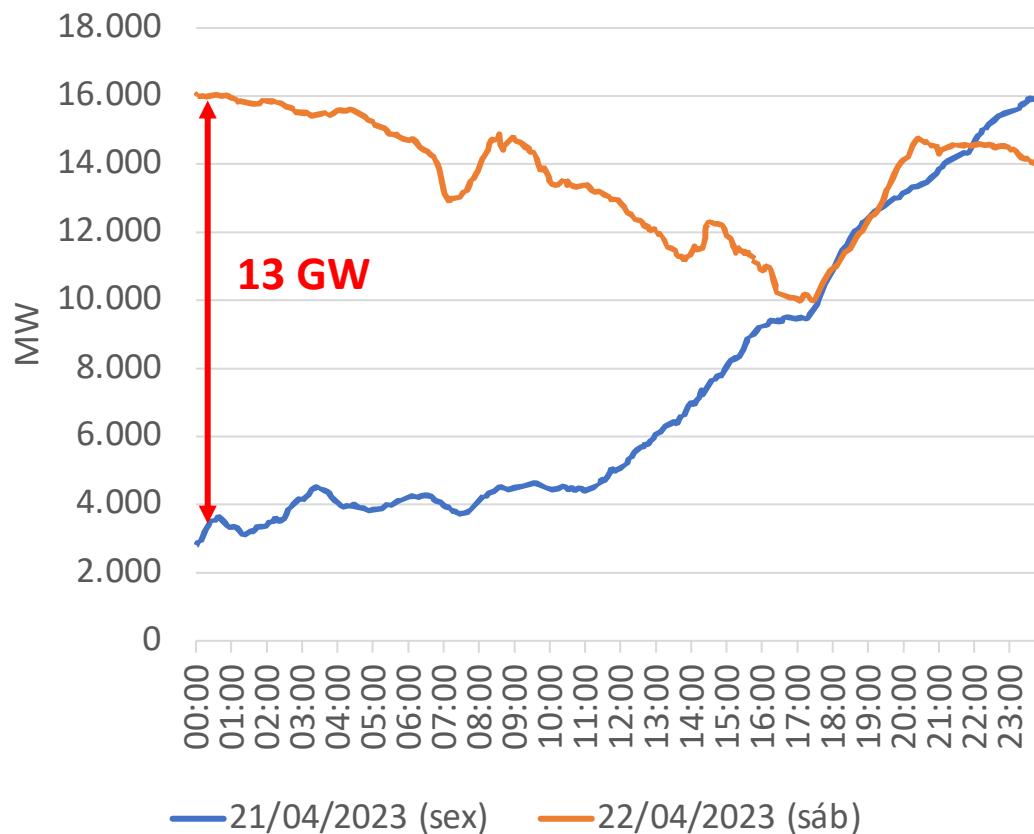


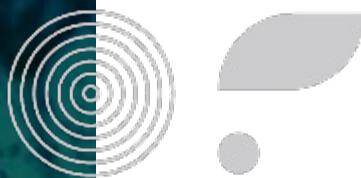
O sistema precisa ser cada vez mais responsivo e resiliente



Desafios para a Operação

Variabilidade de geração eólica

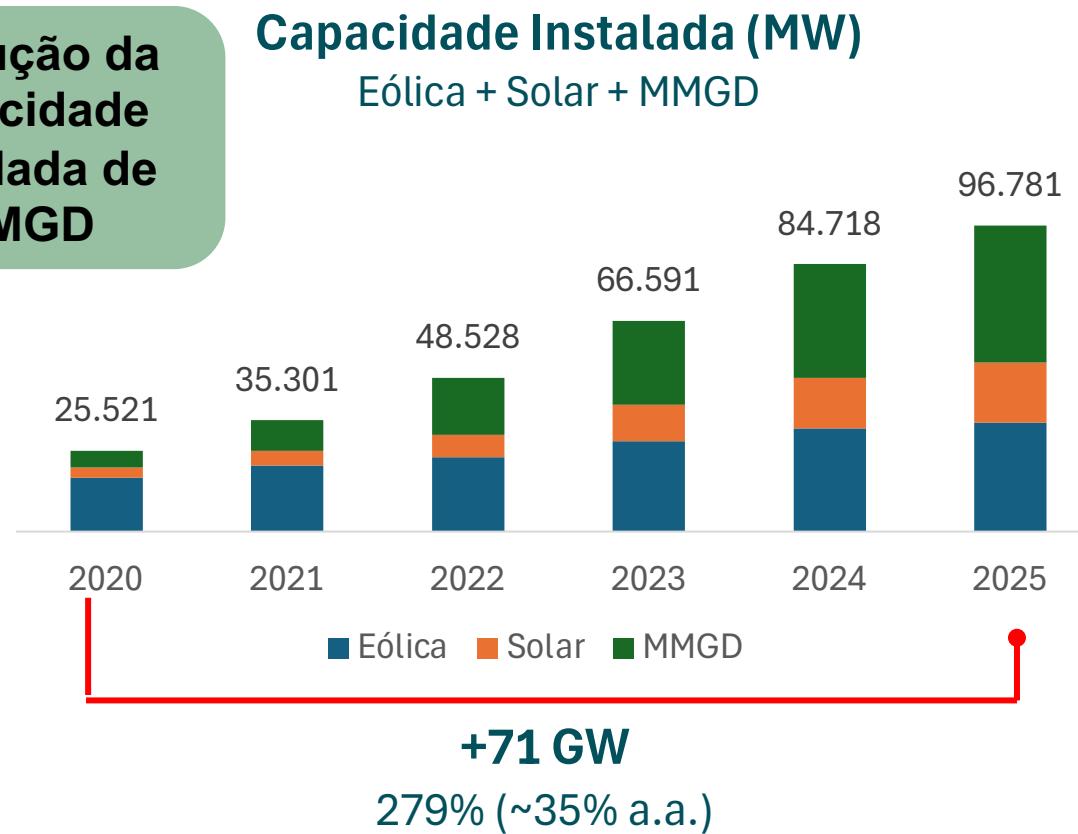




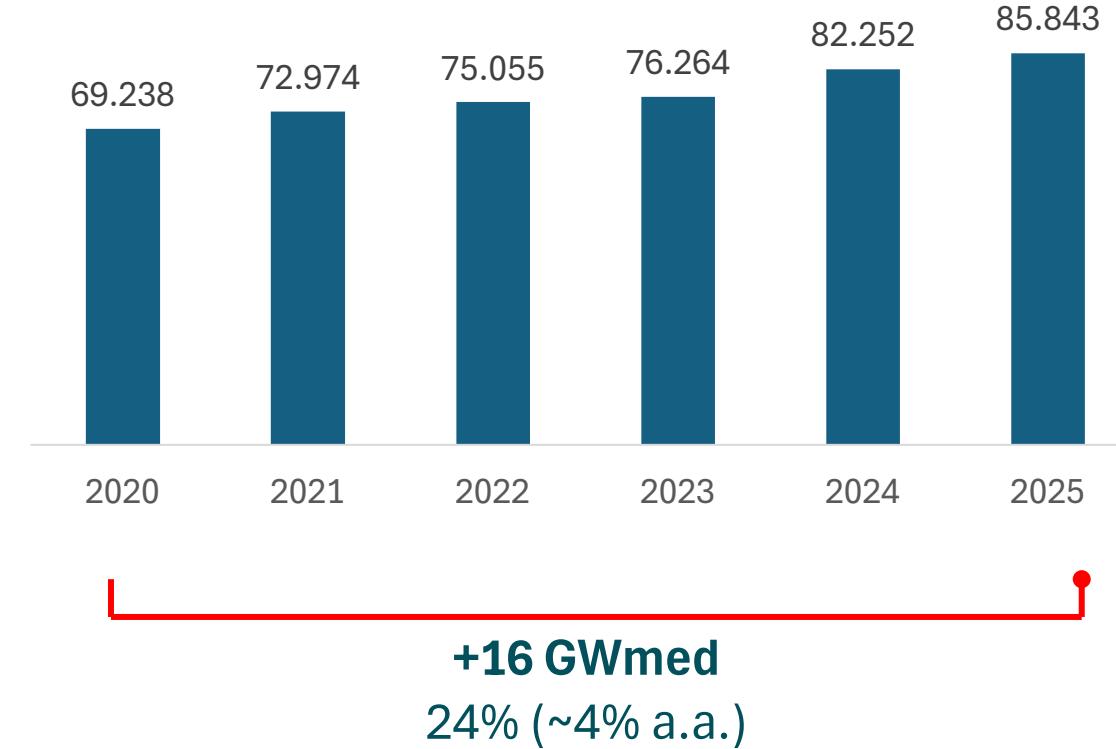
Desafios para a Operação

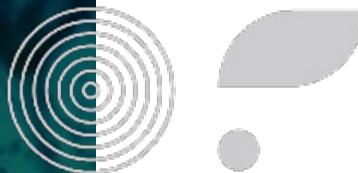
Evolução da Capacidade Instalada de Geração Renovável Variável e Carga do SIN

Evolução da capacidade instalada de MMGD



Carga do SIN
MWmed

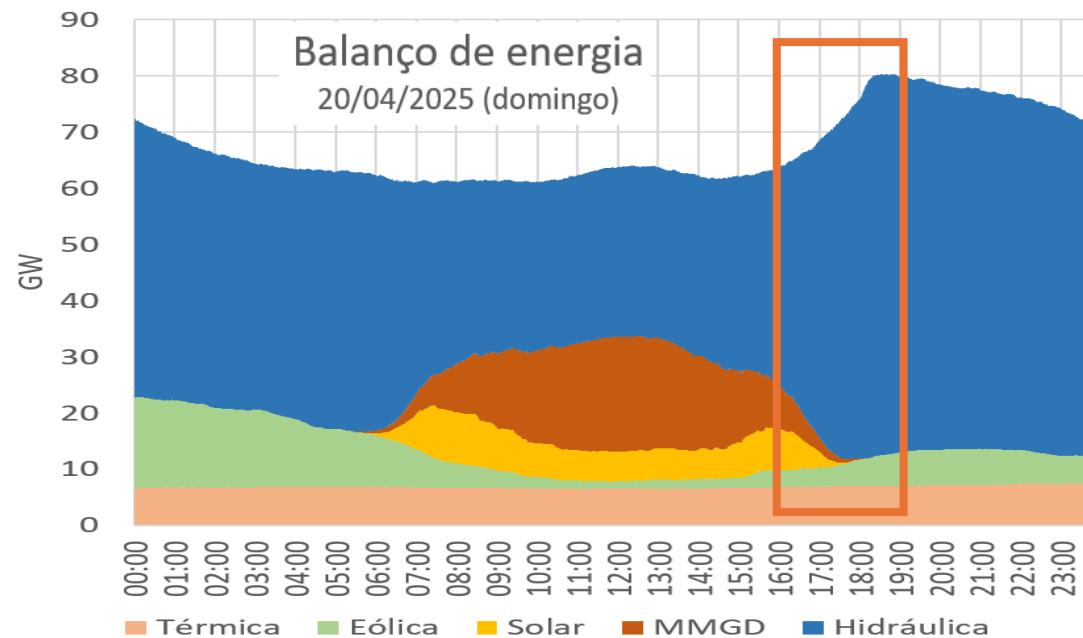




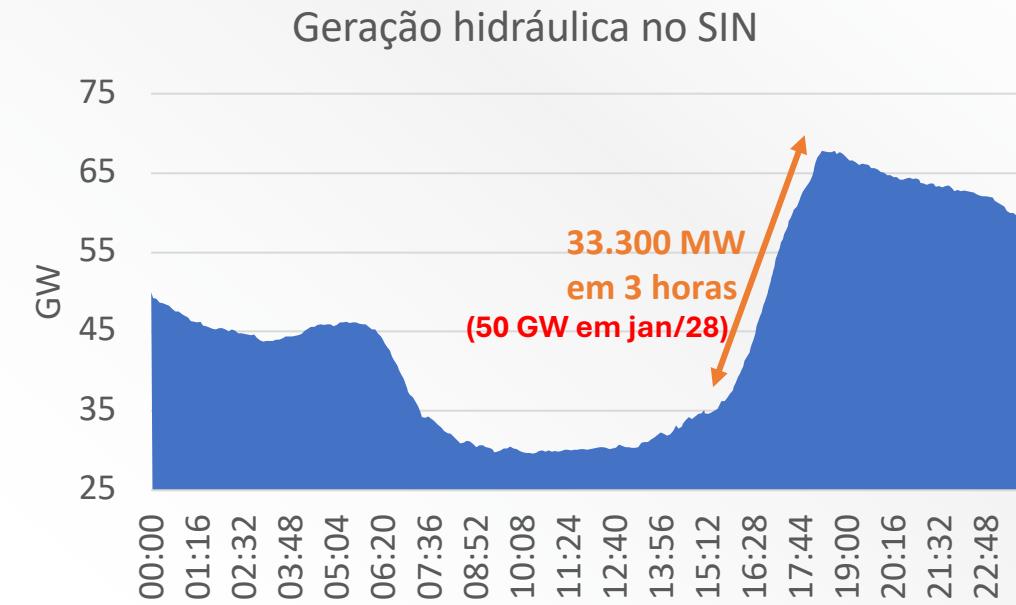
Desafios para a Operação

Gestão do atendimento às rampas e à ponta de carga com recursos despacháveis

Coincidência de saída da geração solar com o aumento da carga



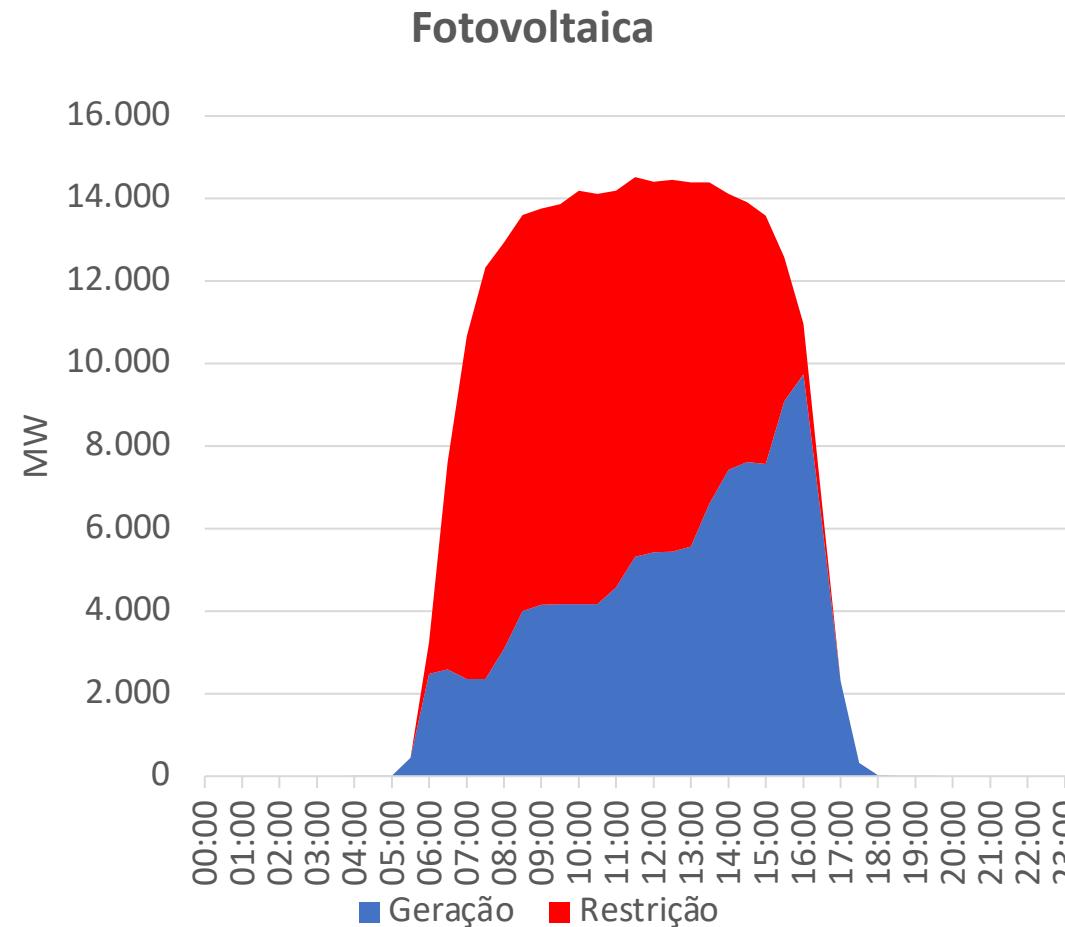
Variação é compensada com elevação da geração hidráulica, atendendo rampas cada vez mais intensas



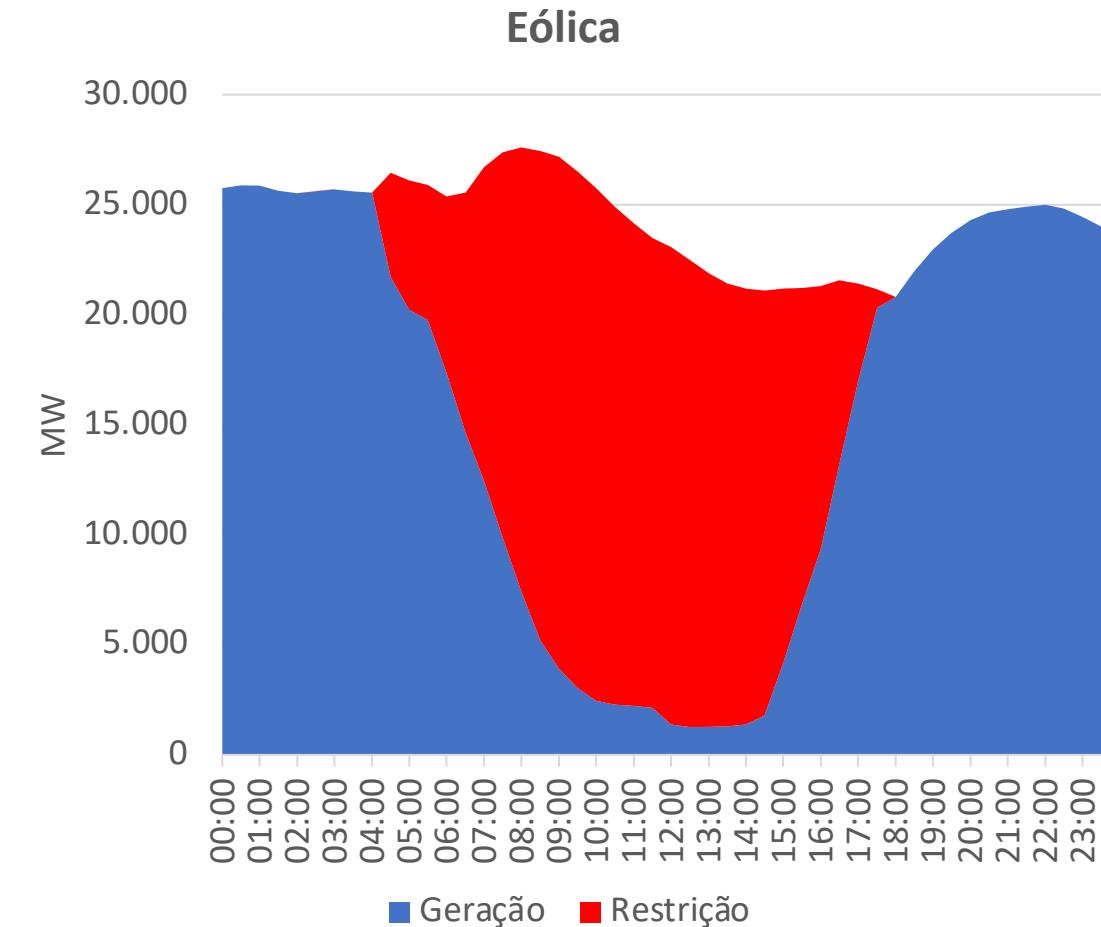


Desafios para a Operação

Perfil típico das restrições de geração



Restrição em todo o período com potencial de geração

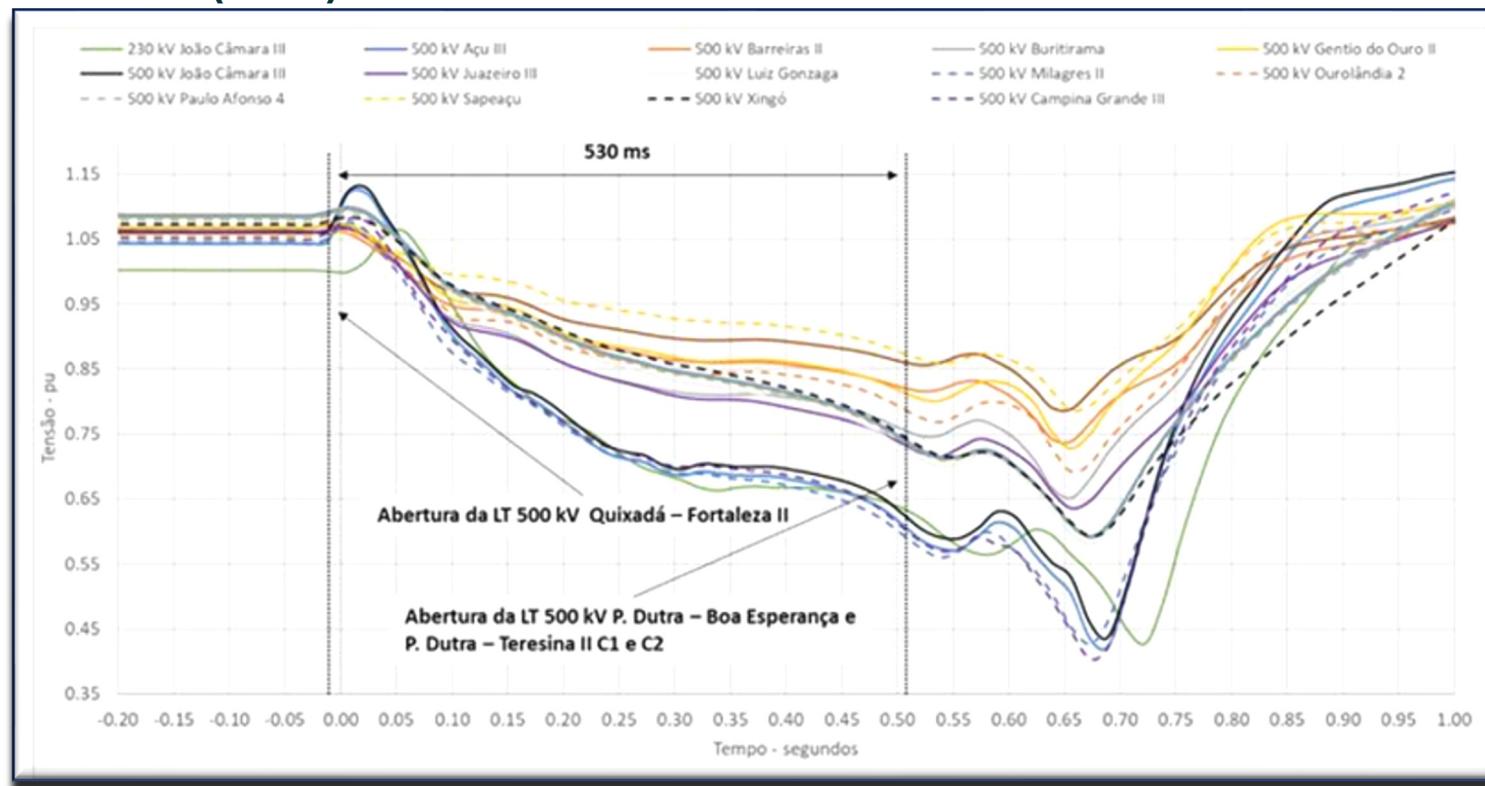


Período noturno com pouca ou nenhuma restrição

Ocorrência de 15/08/2023

- 15/08/2023: abertura da LT 500 kV Quixadá – Fortaleza II desencadeou uma perturbação de larga escala no SIN, que resultou no corte de 23,4 GW de carga.
- Por que a abertura de uma **única linha** (contingência simples) resultou em uma das maiores blecautes do país?

Perfil de Tensão (PMU) no Eixo 500 kV e 230 kV na Área de Influência na Perturbação

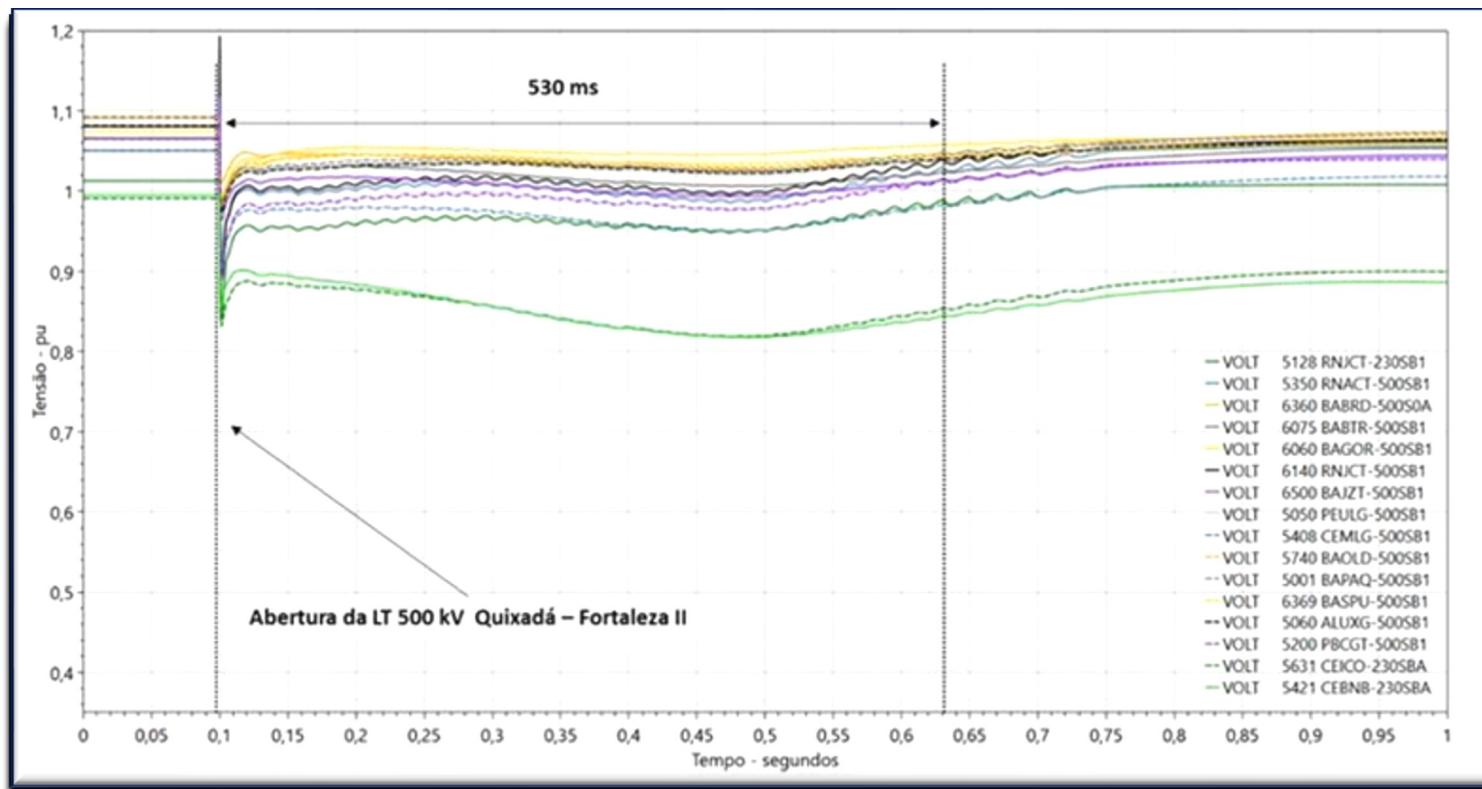


Resposta real
(campo)

Ocorrência de 15/08/2023

- 15/08/2023: abertura da LT 500 kV Quixadá – Fortaleza II desencadeou uma perturbação de larga escala no SIN, que resultou no corte de 23,4 GW de carga.
- Por que a abertura de uma **única linha** (contingência simples) resultou em um dos maiores apagões do país?

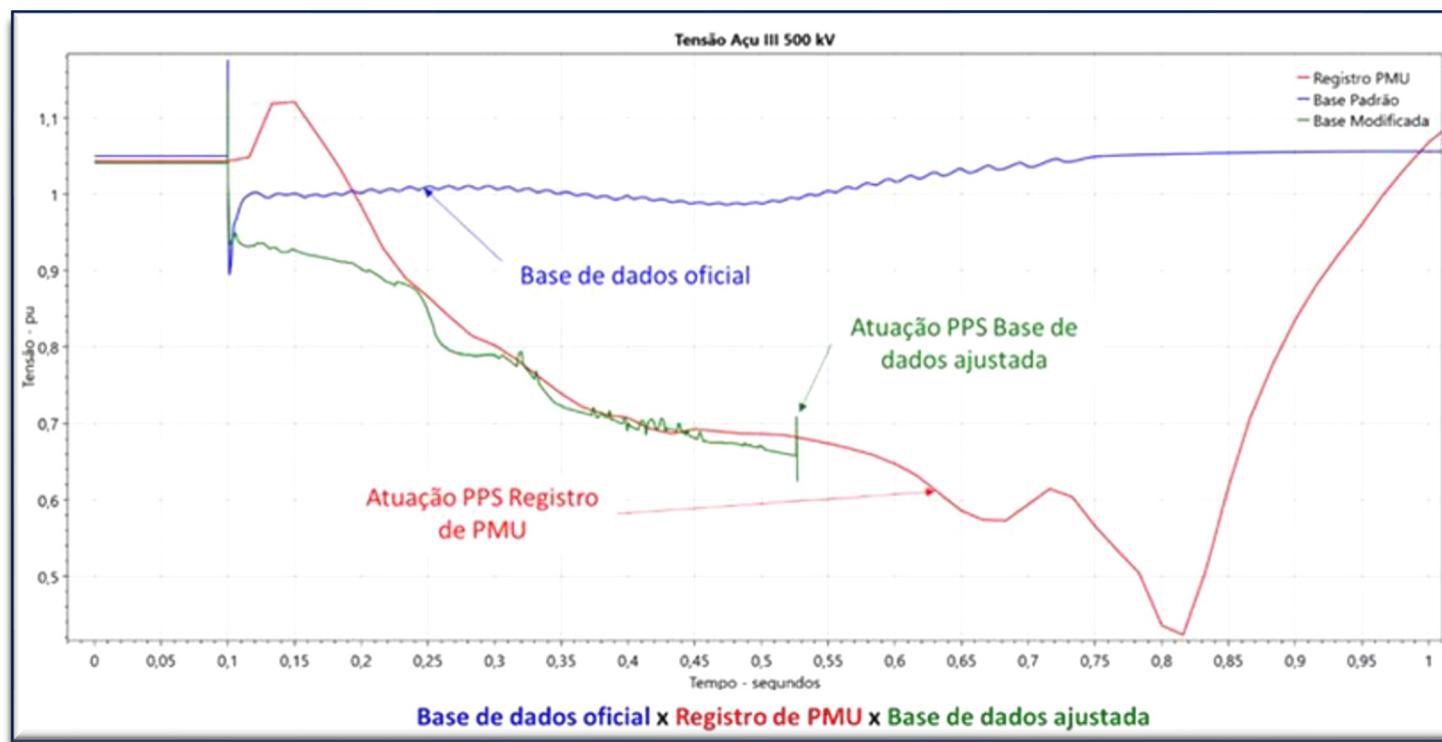
Perfil de Tensão (Simulação ANATEM) no Eixo 500 kV e 230 kV na Área de Influência na Perturbação



Ocorrência de 15/08/2023

- **Incompatibilidade** das respostas **dos modelos de fontes solares e eólicas** na simulação do evento **com os equipamentos reais** em campo;
- Os equipamentos em campo tiveram **desempenho dinâmico de controle de tensão/potência reativa muito aquém** do visto em simulação **da Base de Dados** de para estudos de transitórios eletromecânicos da época.

**Perfil de Tensão (PMU x Simulação ANATEM) no Eixo 500 kV e 230 kV
na Área de Influência na Perturbação**



Restabelecimento de cargas

As medidas adotadas pelo ONS e agentes têm resultado na redução do tempo de restabelecimento em grandes distúrbios

DIA E HORA	ORIGEM	TEMPO MÉDIO	ENERGIA NÃO SUPRIDA (MWh)	INTERRUPÇÃO DE CARGA	
				MW	%
14/10/2025 00h31	LT 525 kV Bateias / Ibiúna C2	00:28	3.809	8.199	11
15/08/2023 08h30	LT 500 kV Quixadá / Fortaleza II	02:03	46.235	22.547	34
21/03/2018 15h48	Bipolo Xingu-Estreito	02:31	51.692	20.529	26
28/08/2013 14h58	LT 500 kV Ribeiro Gonçalves / São João do Piauí C1 e C2	02:41	23.189	8.610	13
26/10/2012 00h14	SE Colinas	03:37	37.518	10.828	17
04/02/2011 00h08	SE Luiz Gonzaga	03:13	23.793	7.363	12
10/11/2009 22h13	SE Itaberá	03:38	89.371	24.566	41

Considerações Finais



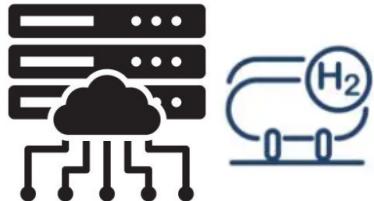
**Armazenamento
(UHR e BESS)**



ONS X DSO
Gestão de
Usinas Tipo 3 e
REDs



**Leilão LRCAP
com recurso
de
Flexibilidade**



**Cargas
Especiais DC e
H2**



**Aprimoramento dos
critérios de gestão de
condicionantes
hidráulicos**



**Resposta da
Demanda**



**Sinais
Econômicos para
o Consumidor**

Obrigado!



Operador Nacional
do Sistema Elétrico