

**IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB**

Serviços ancilares, flexibilidade operativa e a operação das hidrelétricas do SIN

Luana Ferreira Gomes de Paiva

Especialista de Estudos Hidráulicos e Hidrológicos no ONS (2002)

Engenheira Civil – UFPE (2003)

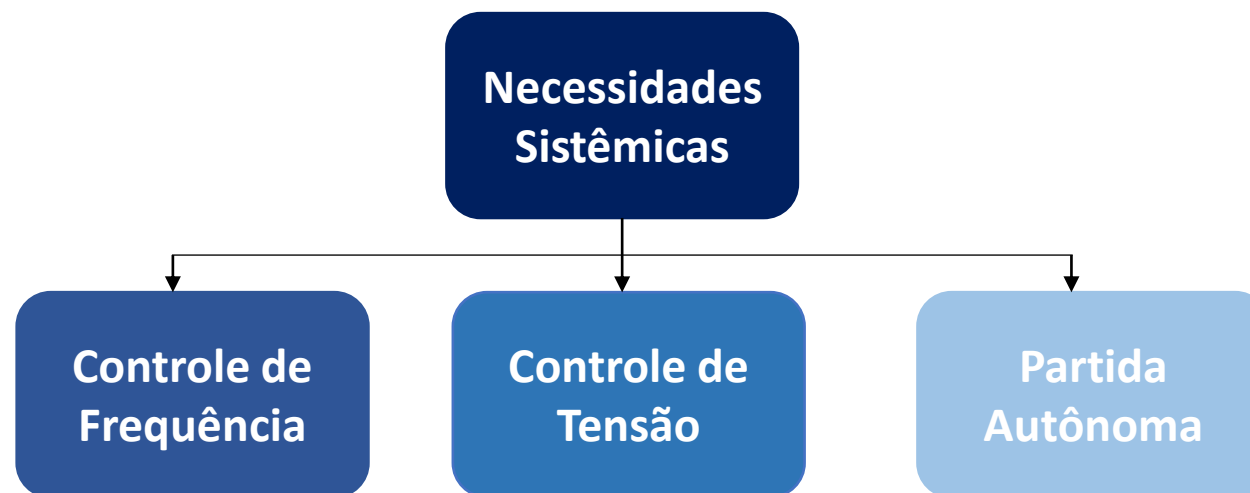
Mestrado (2006) e Doutorado (2020) na área de recursos hídricos -
UFPE

O que são Serviços Ancilares (SA)



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Os SA são **recursos e ações adicionais** às contratações tradicionais de **energia elétrica e capacidade** que permitem que o Operador do sistema elétrico possa atender a demanda instantaneamente, em todos os pontos do sistema com **confiabilidade**, **qualidade** e **continuidade do fornecimento**, garantindo a **conformidade** dos valores de **frequência e tensão** dentro dos limites preestabelecidos, tanto em regime normal de operação, como durante mudanças súbitas dos estados do sistema.



O provimento e remuneração dos SA são imprescindíveis à operação eficiente do sistema elétrico, podendo ser **obrigatório, baseado na recuperação de custos**, ou via **mecanismos de mercado baseado em preços**.

Diretrizes da REN ANEEL nº 1030/2022



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Estabelece:



Os **tipos** de serviços ancilares regulados no Brasil, que são prestados exclusivamente por **agentes geradores**, os procedimentos relacionados à sua prestação, fiscalização e remuneração.



A **obrigatoriedade** dos serviços ditos sistêmicos e não comerciais.



Identificação das **necessidade** de prestação de serviço e a usinas geradoras **aptas** a prestá-lo pelo ONS.



As condições e forma de **ressarcimento** ao agentes para **adequação** de instalações de centrais geradoras para prestação do serviço;



A **obrigatoriedade** da celebração do Contrato de Prestação de Serviços Ancilares (**CPSA**) assinado entre o agente prestador do serviço e o ONS;



O **pagamento** dos serviços ancilares prestados pro meio de **encargos** efetuados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

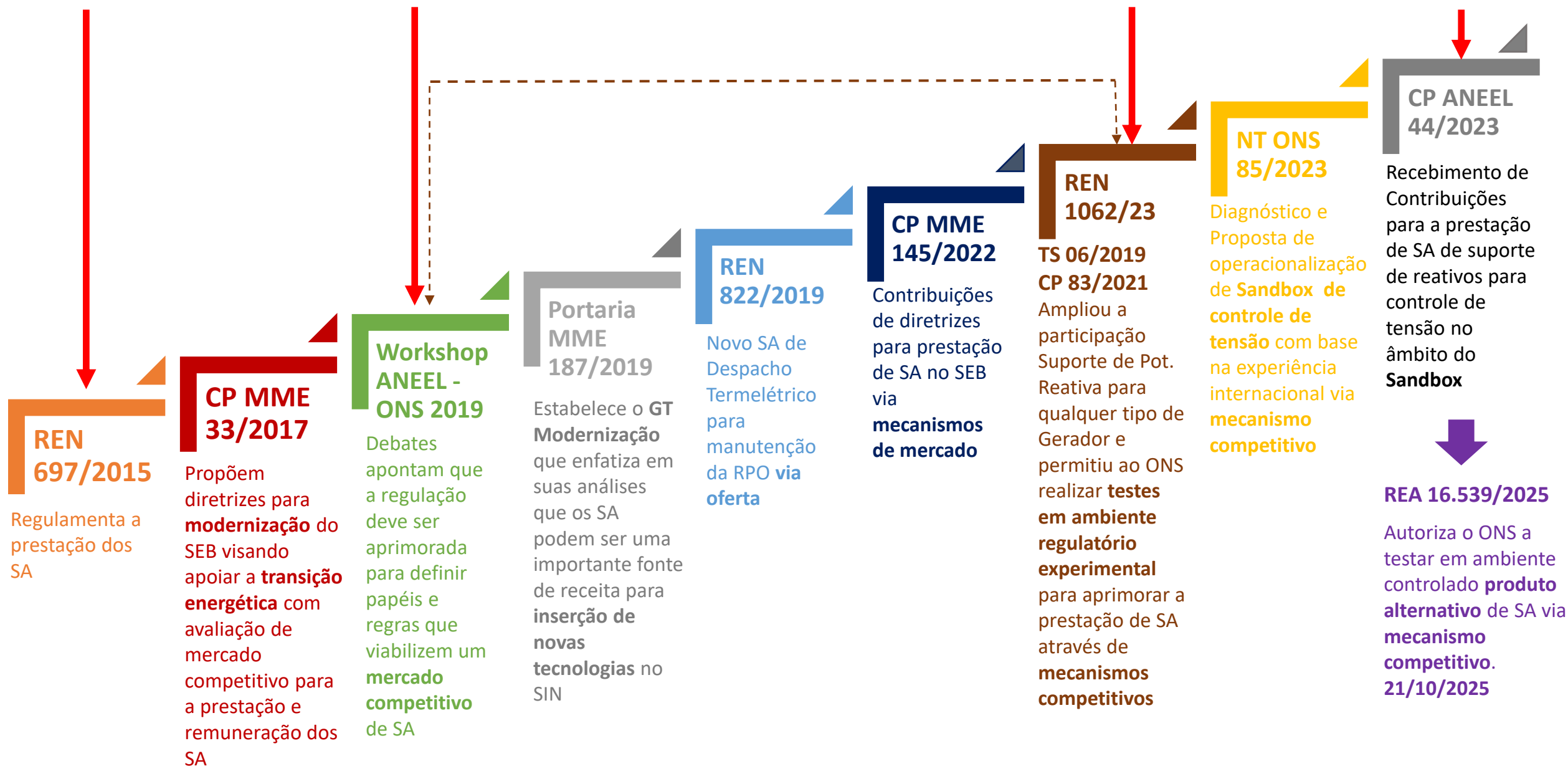
Resumo dos Serviços Ancilares de geração regulamentados no SEB (REN ANEEL nº 1030/2022)



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Serviço Ancilar	Forma	CPSA	Fonte	Remuneração
Controle Primário de Frequência	Obrigatória	Não	UHE,UTE, EOL	Não remunerado
Controle Secundário de Frequência	Obrigatória	Sim	UHE	Receita anual definida pela Aneel - R\$/MVA _{rh}
Suporte de Reativos (associada potência ativa)	Obrigatória	Não	Todas	Não Remunerado
Suporte de Reativos	Obrigatória	Sim	Todas	Receita anual definida pela Aneel - R\$/MVA _{rh}
Autorrestabelecimento Integral	Obrigatória	Sim	UHE/UTE	Receita anual definida pela Aneel - R\$/MVA _{rh}
Autorrestabelecimento Parcial	Obrigatória	Não	Exceto nuclear, carvão e renováveis	Não Remunerado
Sistemas Especiais de Proteção (SEP)	Obrigatória	Sim	Todas	Receita anual definida pela Aneel - R\$/MVA _{rh}
Despacho Termelétrico complementar para manutenção da Reserva Operativa de Potência (RPO)	Oferta	Sim	UTE	Preços ofertados limitados à 130% do CVU

Principais Marcos relativos ao aprimoramento de SA

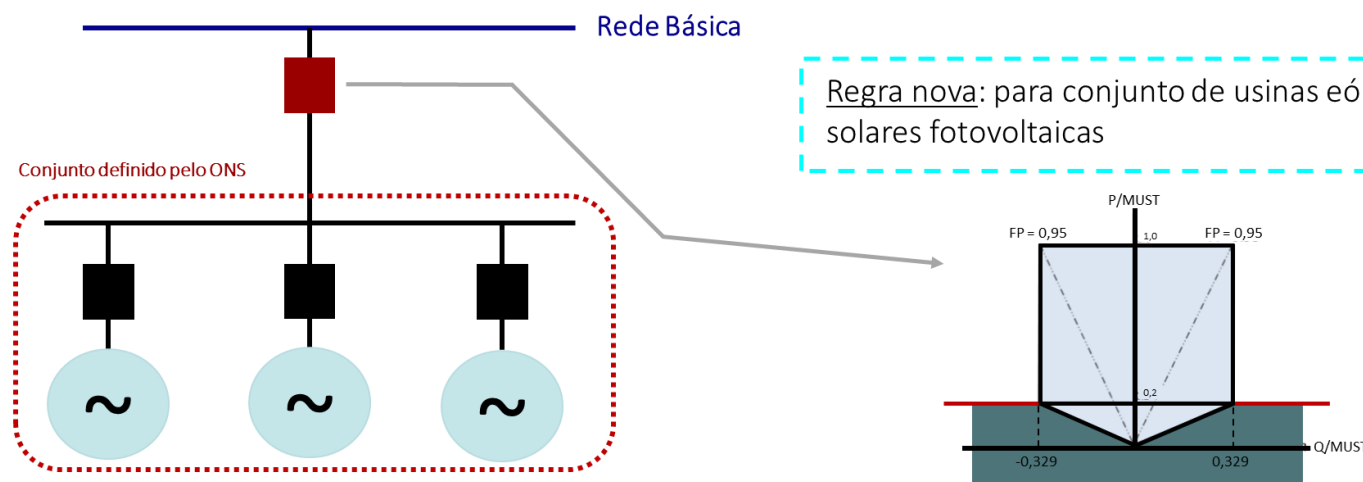


Resolução Normativa ANEEL nº 1062/2023



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

- **Suporte de Potência Reativa** - Expandiu a possibilidade de prestação do serviço para qualquer agente de geração quando estiver injetando potência ativa nula ou próxima de zero (fora da curva de capacidade referente à prestação obrigatória do serviço).
 - ✓ Condições: Indicação pelo ONS, Com CPSA assinado, horários solicitados pelo ONS e remunerados via TSA.



- Avalia-se se o ponto de conexão do conjunto atende os critérios de energia ativa;
- Apura-se a energia reativa do ponto de conexão, sendo que somente valores fora da faixa de geração/absorção de potência reativa ("pipa") têm direito a receber por suporte de reativos;
- Rateia-se o montante apurado entre as usinas do conjunto que atenderam os critérios.

Resolução Normativa ANEEL nº 1062/2023



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

- **Sandbox Regulatório** - ANEEL autorizou o ONS a realizar testes em ambiente regulatório experimental para aprimorar os SA através de **mecanismos competitivos** e definiu uma ordem de prioridade:

1- **Suporte de Potência Reativa (Controle de Tensão)**

2- Controle Secundário de Frequência

3- Autorreestabelecimento Integral



Nota Técnica ONS para apresentar os elementos iniciais para abertura de Consulta Pública (CP) ANEEL visando estruturar Mecanismo Competitivo para aquisição de suporte de potência reativa enviada à ANEEL

► Out. 2025

Resolução Autorizativa Nº 16.539 ANEEL
Novo Marco de evolução da prestação de
serviços ancilares

► SANDBOX

Possibilita aquisição produtos
alternativos para prestação de
serviços ancilares em
ambiente regulatório
experimental.

► Dez. 2025

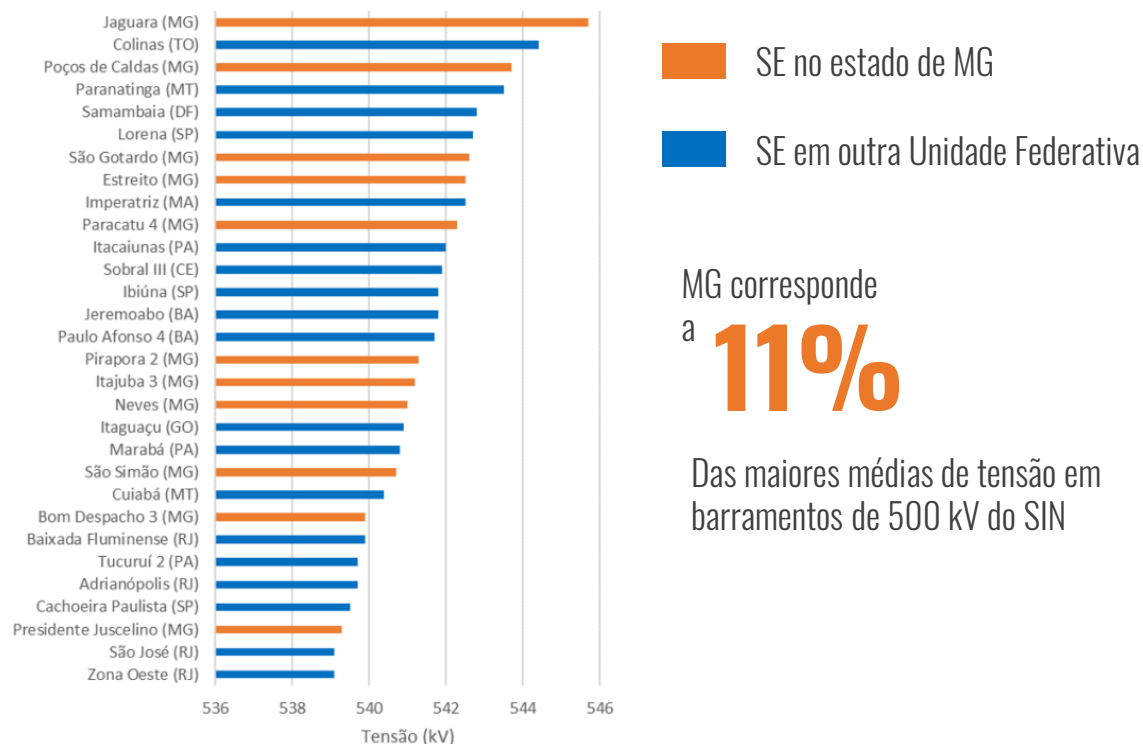
Primeiro Mecanismo
Competitivo



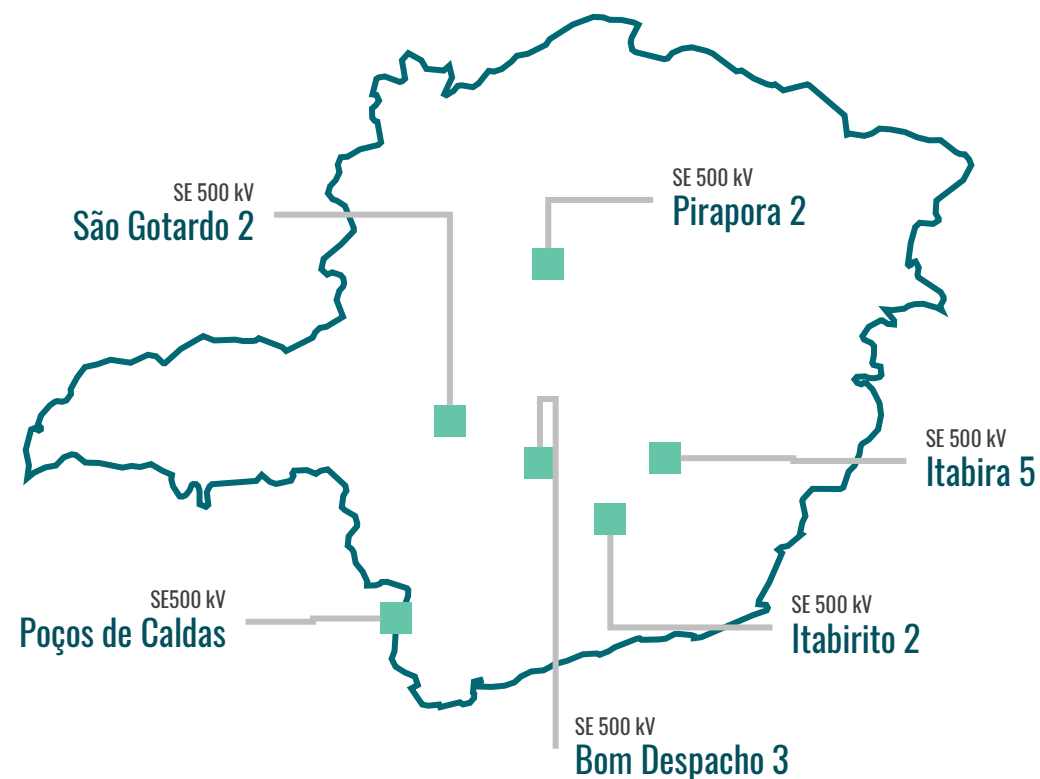
Região Selecionada para o SANDBOX



Por ser de natureza local, o ONS propôs a realização do Mecanismo Competitivo para atender a necessidade de controle do perfil elevado de tensão em Subestações (SE) específicas da área Minas Gerais conectadas em 500 kV.



Fonte: NT - ONS DTA 0085/2023 - Sandbox Controle de Tensão. Ano 2023



(*) Seis subestações definidas como pontos de referência para o cálculo do fator de efetividade.

Destaques dos Acionamentos

Acionamento do Sandbox acelerou fortemente em junho e julho de 2026



102

acionamentos
Total no período



689,2 h

Horas acumuladas



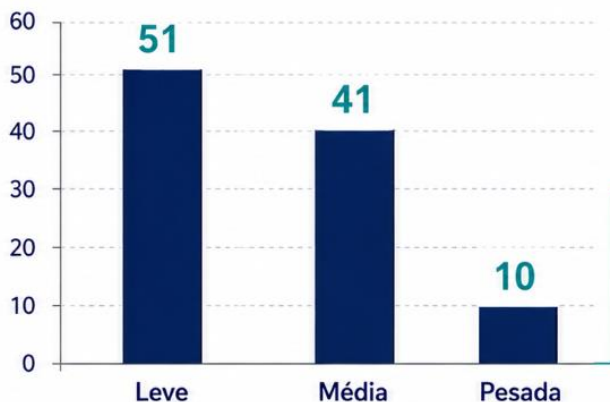
50

Acionamentos em julho



Jun + Jul = **74** acionamentos
cerca de **73%** do total do período
526,0 horas
aproximadamente **76%** das horas
acumuladas até julho

Distribuição por período de carga



90%
em carga
leve ou média



Domingos

maior destaque
operacional

19 acionamentos
em carga leve



3h a 8h

faixa predominante

19 acionamentos de
média a longa duração



73

acionamentos
entre 3h e 8h

aprox. **72%**
do total

CONVITE



Previsão para o segundo semestre de 2026;

Possibilidade de contemplar mais regiões do SIN;

Injeção e absorção de reativo;

Testar outras tecnologias para o controle de tensão;

Conforme Edital a ser divulgado em breve.





Considerações Finais

- Serviços Ancilares é um dos temas regulatórios prioritários para o ONS, devido a sua relevância para a operação e para a **modernização do Setor Elétrico Brasileiro**.
- A proposta de implementação de **mecanismos competitivos para contratação de SA** em ambiente regulatório, começando pelo controle de tensão, é uma **parceria com a ANEEL** e tem como objetivo avaliar o interesse de participação dos Agentes nestes mecanismos, incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias, modelos de negócio e avanços regulatórios que garantam a segurança de suprimento, a evolução sustentável do SEB com qualidade, eficiência e minimização de custos.
- Com base nas contribuições recebidas dos Agentes e aprofundamento dos estudos, o ONS espera **contribuir para a definição de mecanismos concorrenciais de SA mais estruturais e perenes**, com qualidade e confiabilidade nos serviços prestados.
- A criação de **um mercado competitivo pode não ser a melhor opção para todos os tipos de SA** e no caso de controle de tensão, para todos os tipos de regiões, principalmente para aqueles casos cuja natureza intrínseca limita o número de concorrentes, o que dependerá de uma análise para cada situação.

E QUAL A IMPORTÂNCIA DA **FLEXIBILIDADE** **OPERATIVA?**

Histórico e consequências para a operação

*A evolução do sistema elétrico e os novos desafios
para a operação das hidrelétricas*



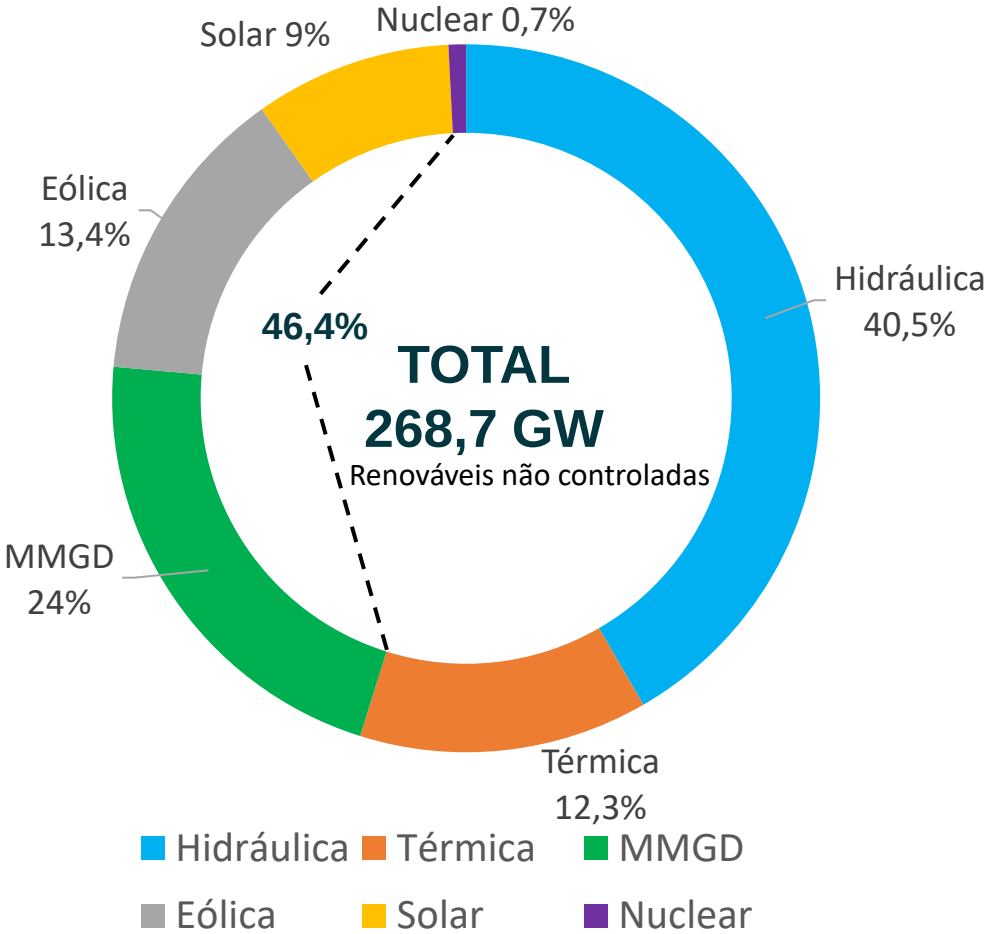
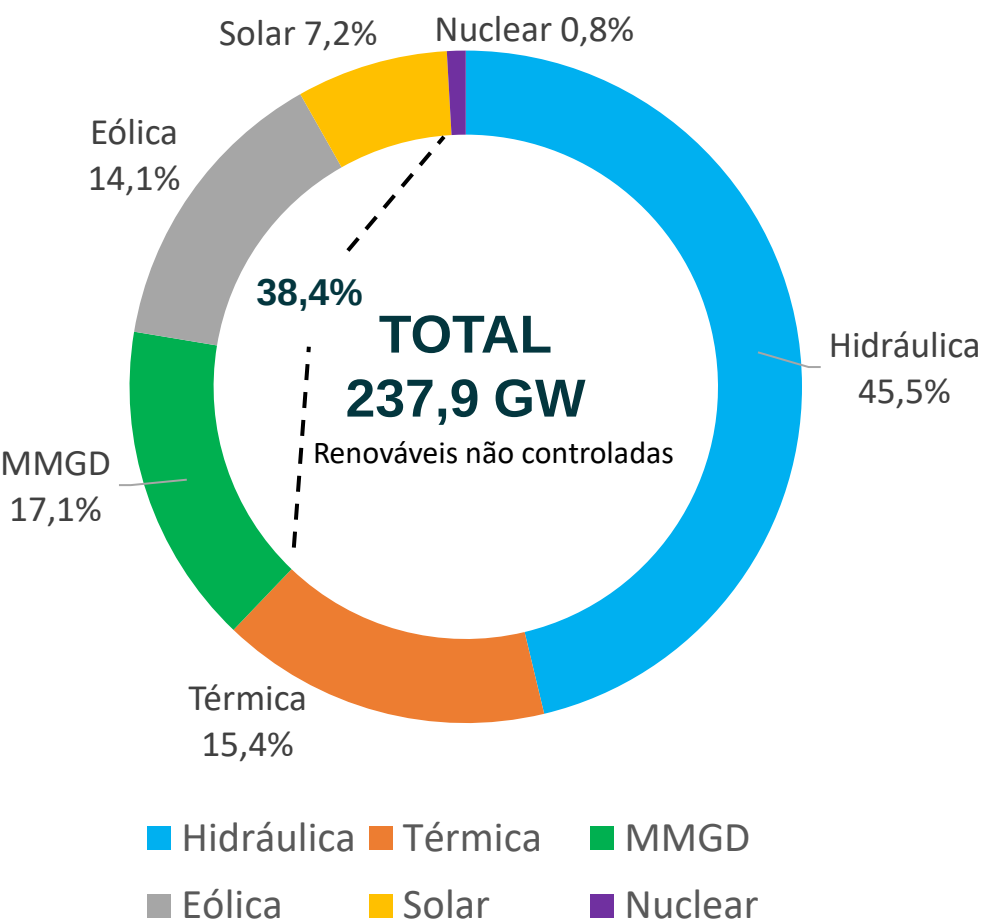
Evolução da capacidade instalada



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Junho 2025

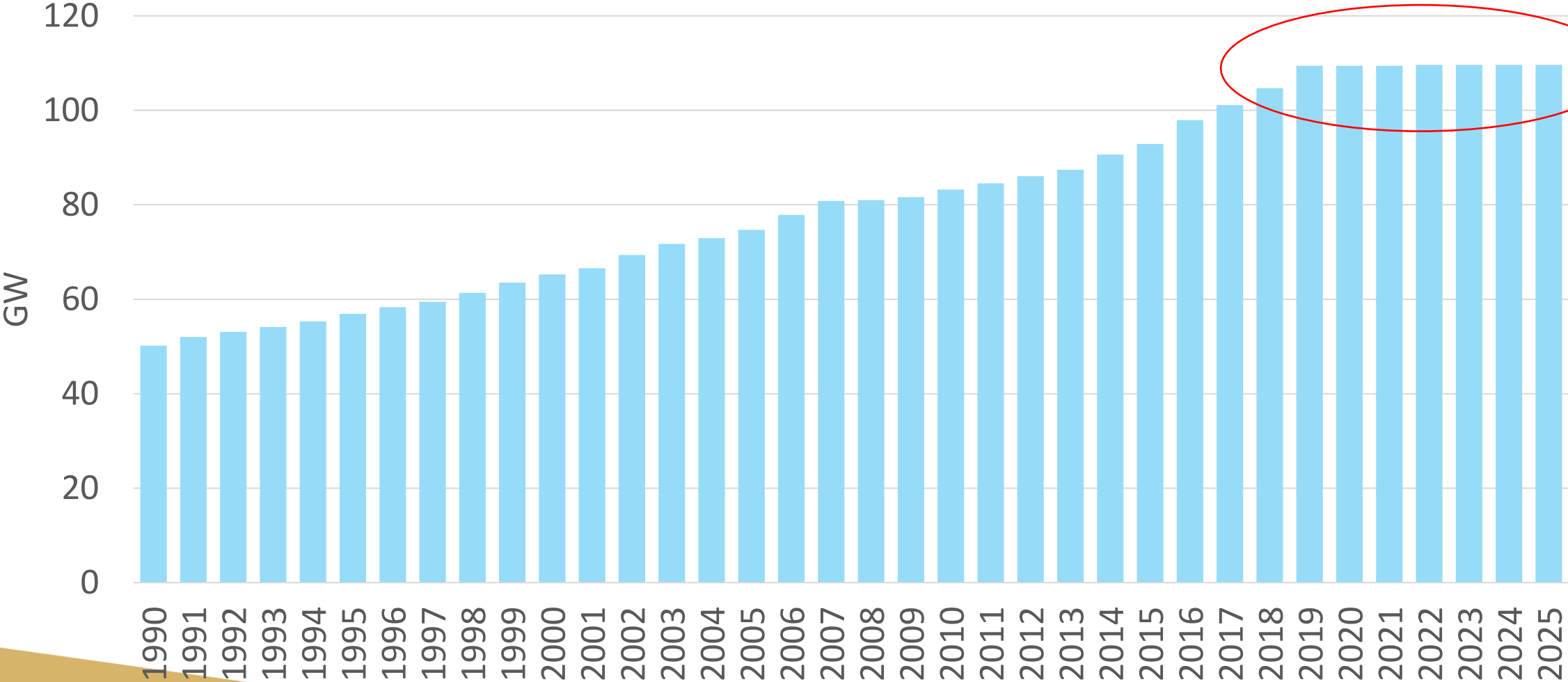
Dezembro 2029



Expansão da capacidade instalada hidráulica



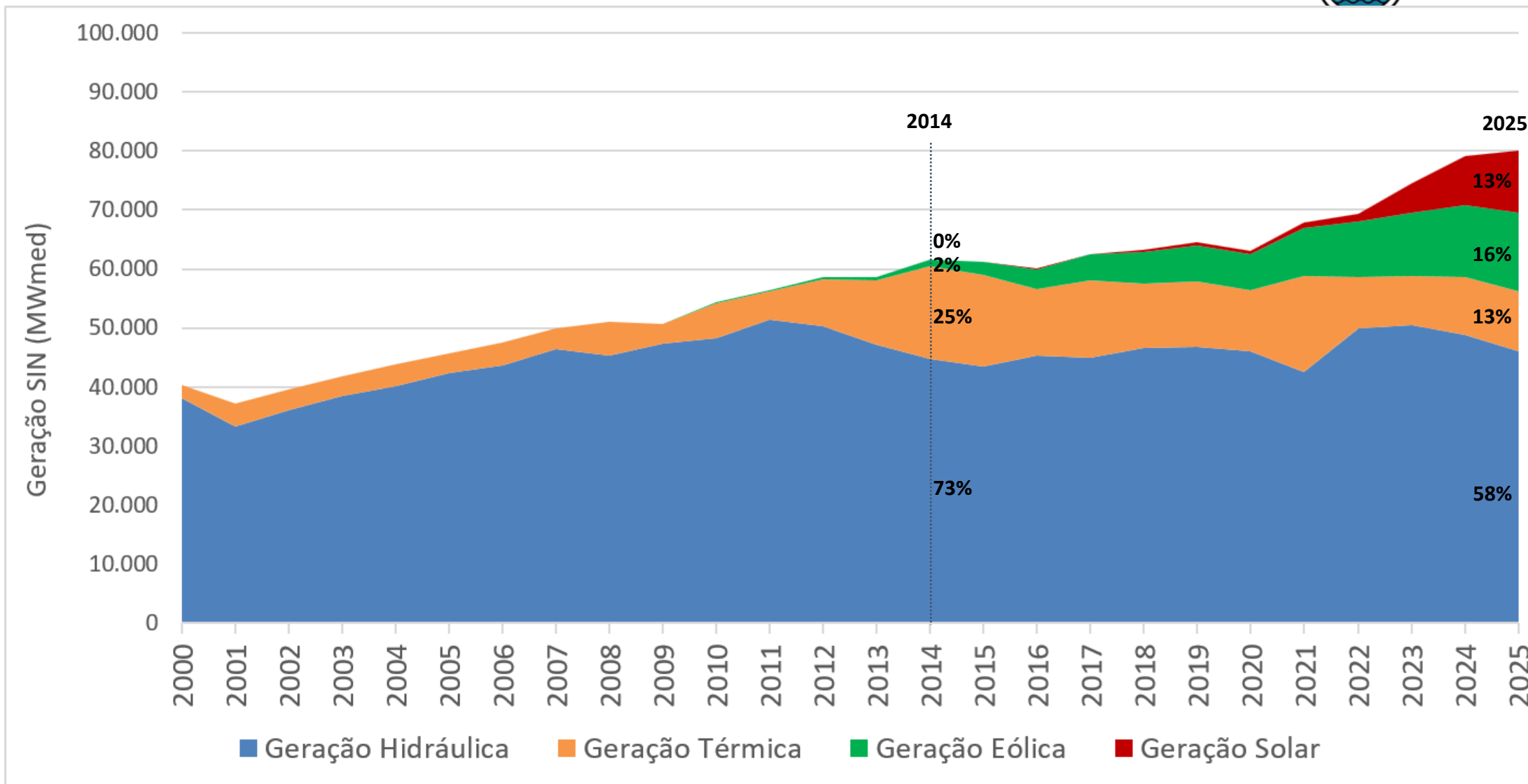
IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB



Atendimento da carga do SIN



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB



Descompasso na integração das fontes renováveis

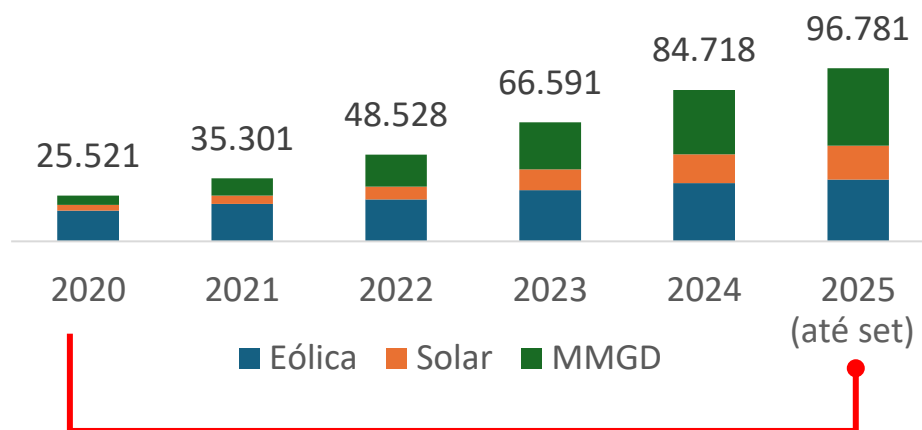


IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

- ✓ Geração de energia renovável **cresce mais rápido que o consumo** (energético).
- ✓ Geração de energia renovável **cresce mais rápido que a rede de transmissão** (elétrico).
- ✓ **Maior crescimento da geração solar**, com excedente de geração das 9h às 16h (energético).
- ✓ **Restrição de geração não atinge a MMGD**. Apenas as usinas conectadas ao SIN são reduzidas.

Capacidade Instalada (MW)

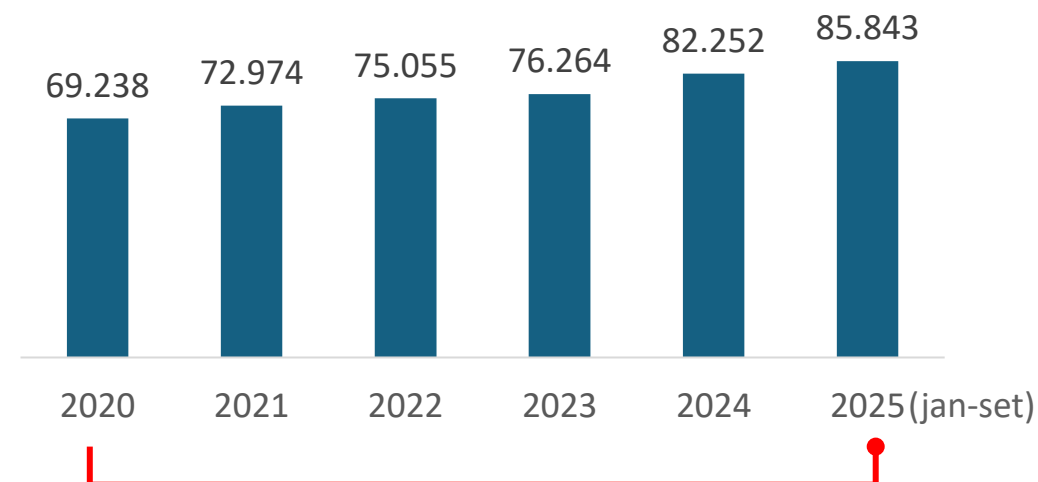
Eólica + Solar + MMGD



+71 GW
279%

Carga do SIN

MWmed



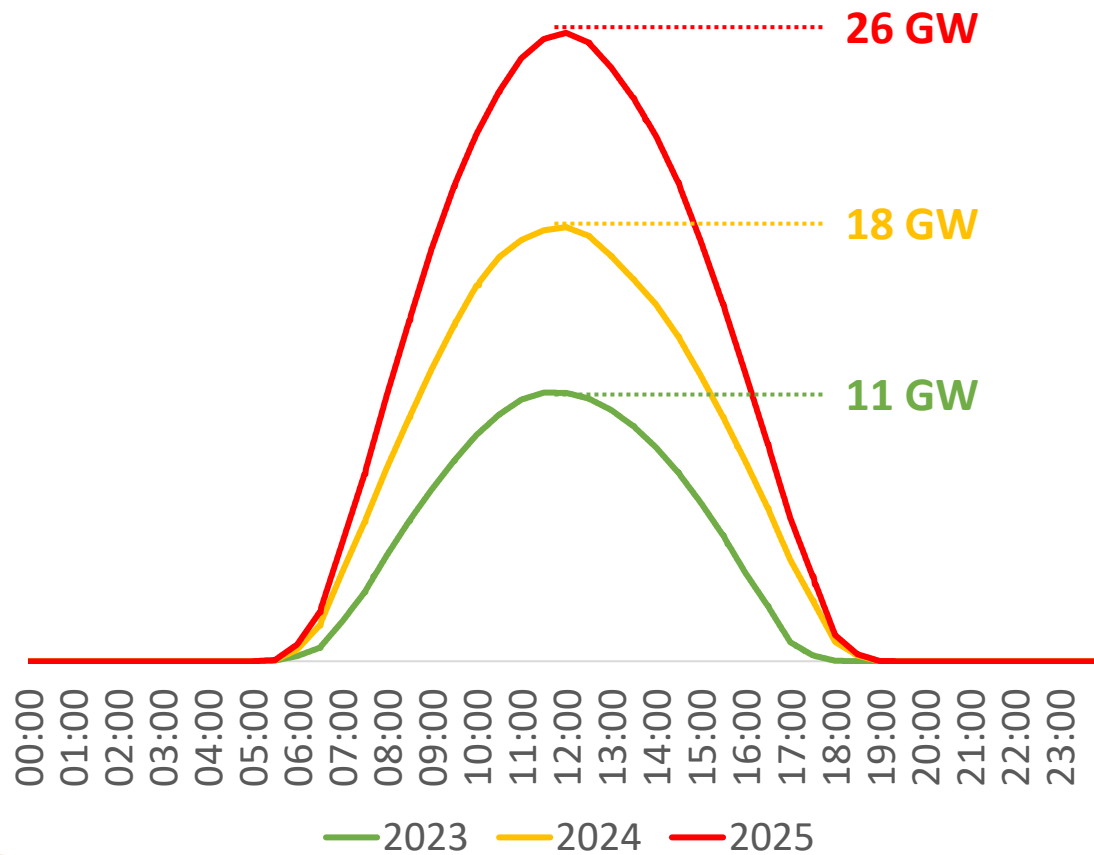
+16 Gwmed
24%

Impacto da MMGD na curva de carga

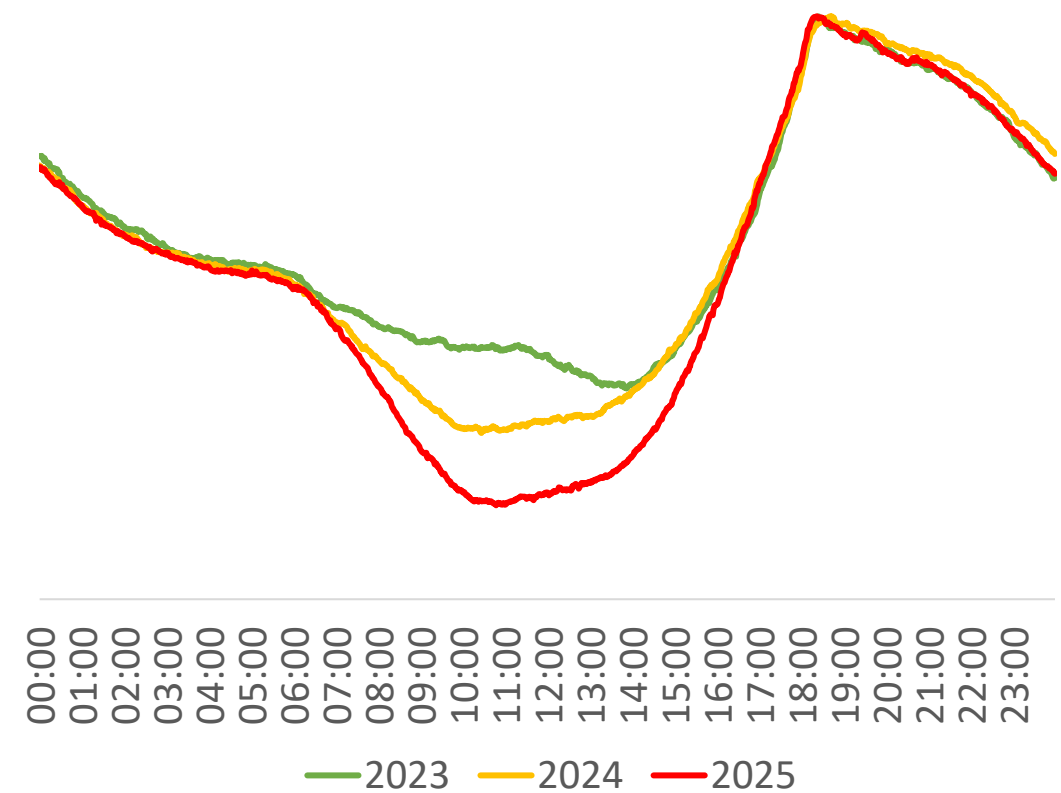


IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

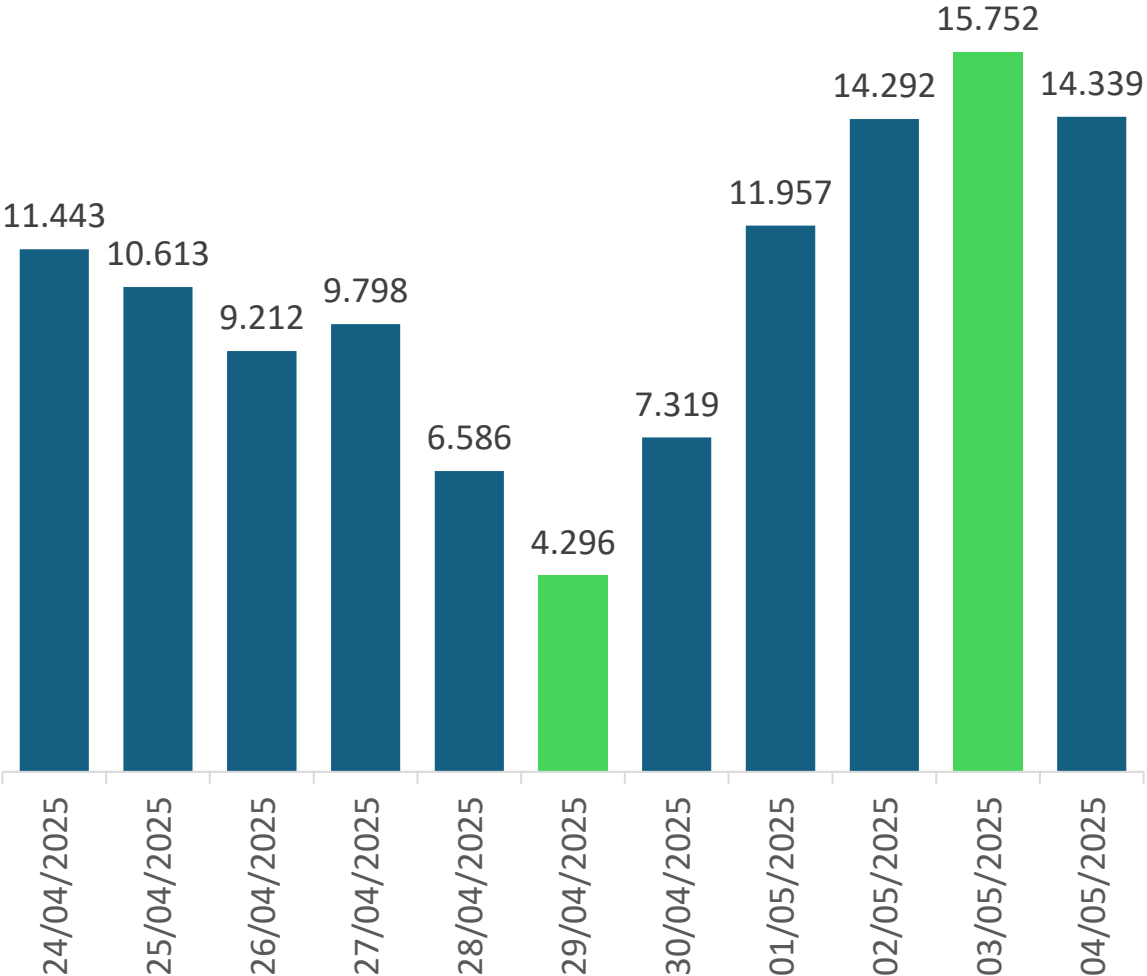
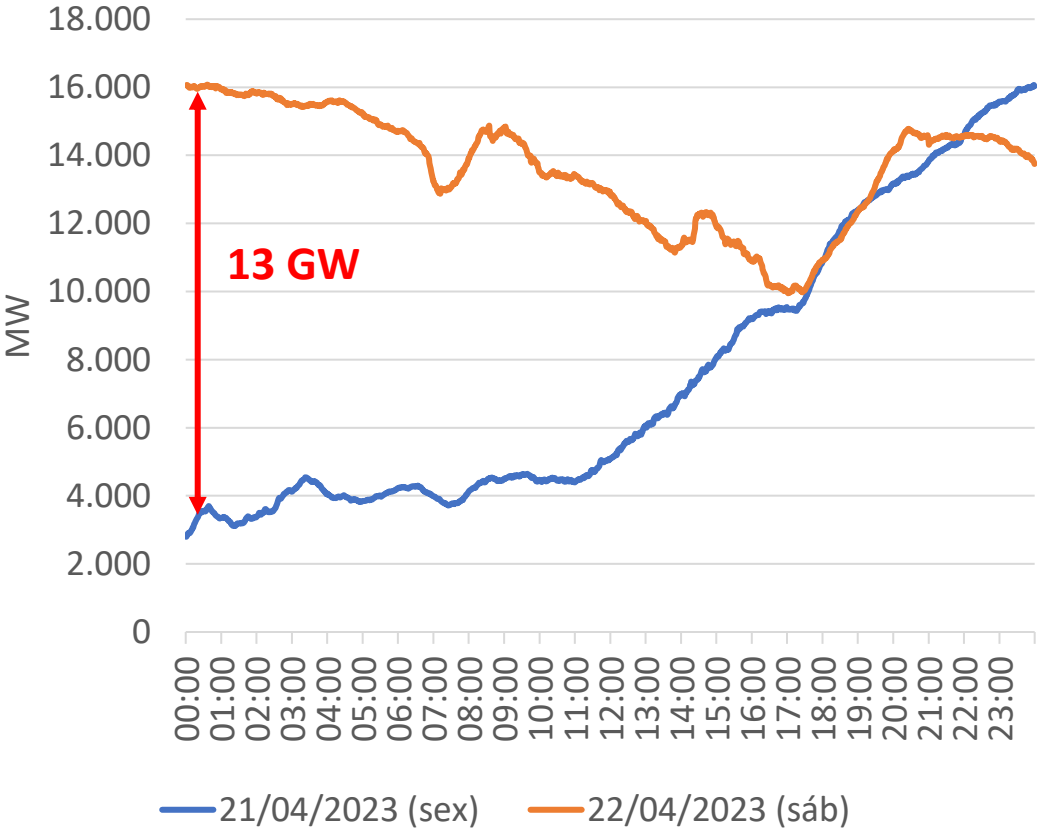
Geração estimada da MMGD



Perfil da carga do SIN aos domingos
(sem MMGD)



Alta variabilidade da geração eólica

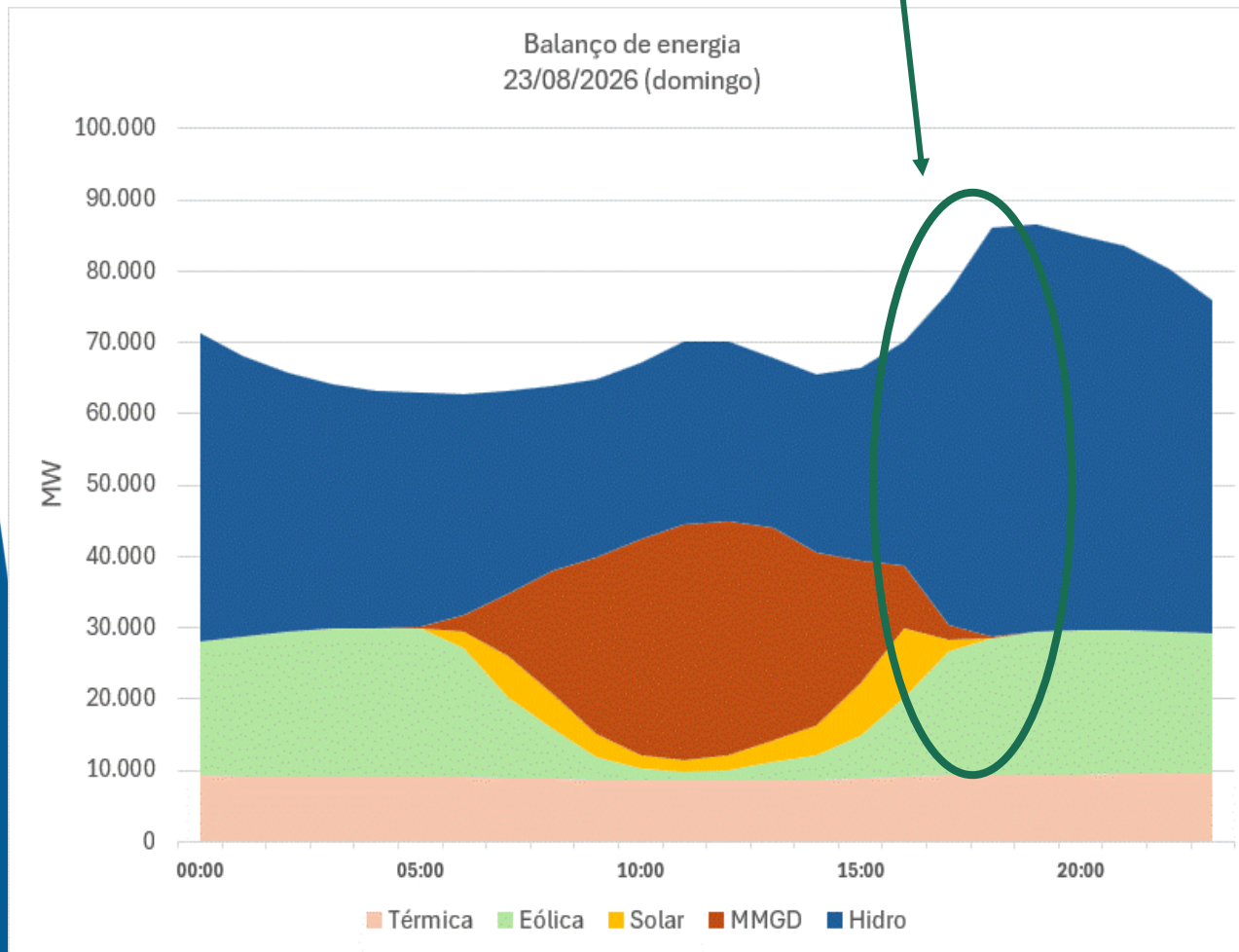


Gestão de rampas

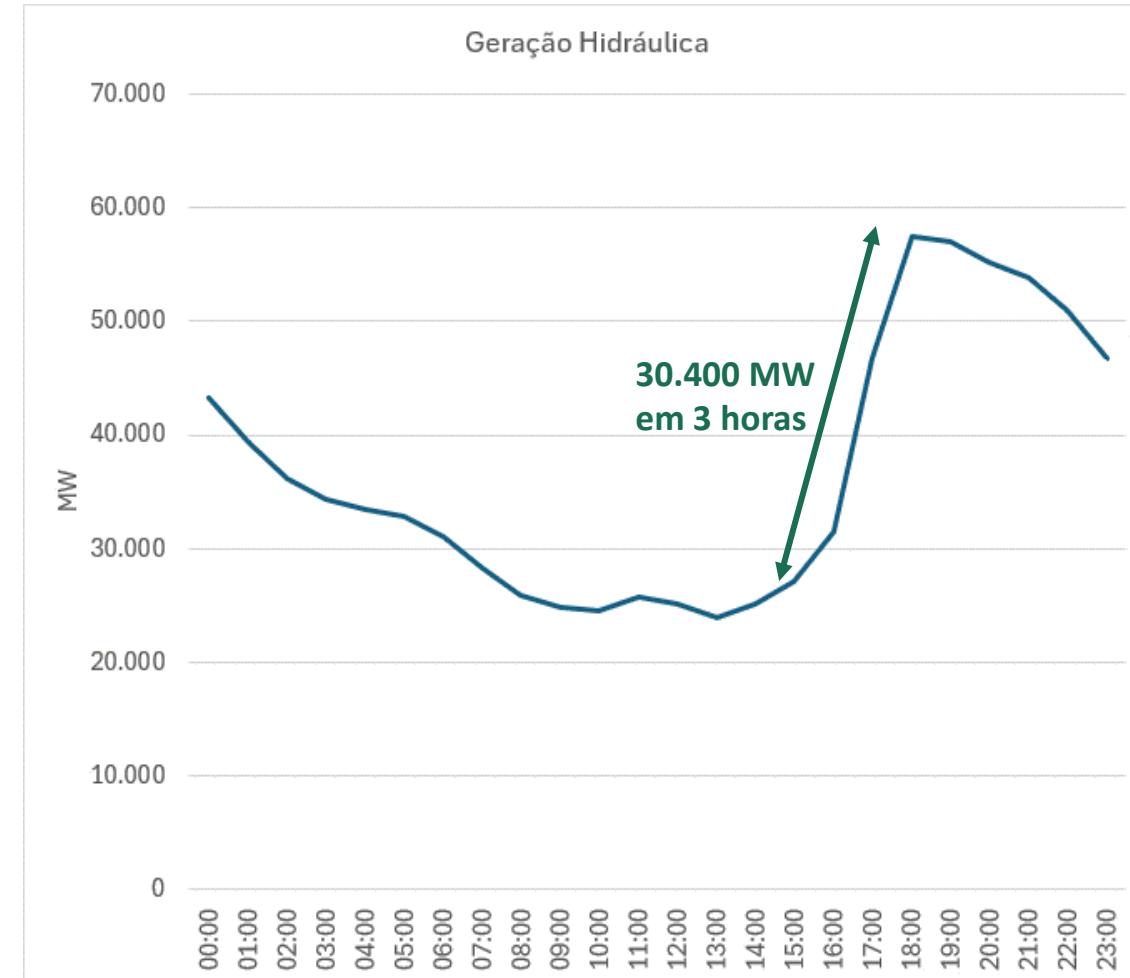


IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Coincidência de saída da geração solar com o aumento da carga



Acionamento do plano de excedente – 23/agosto/2026

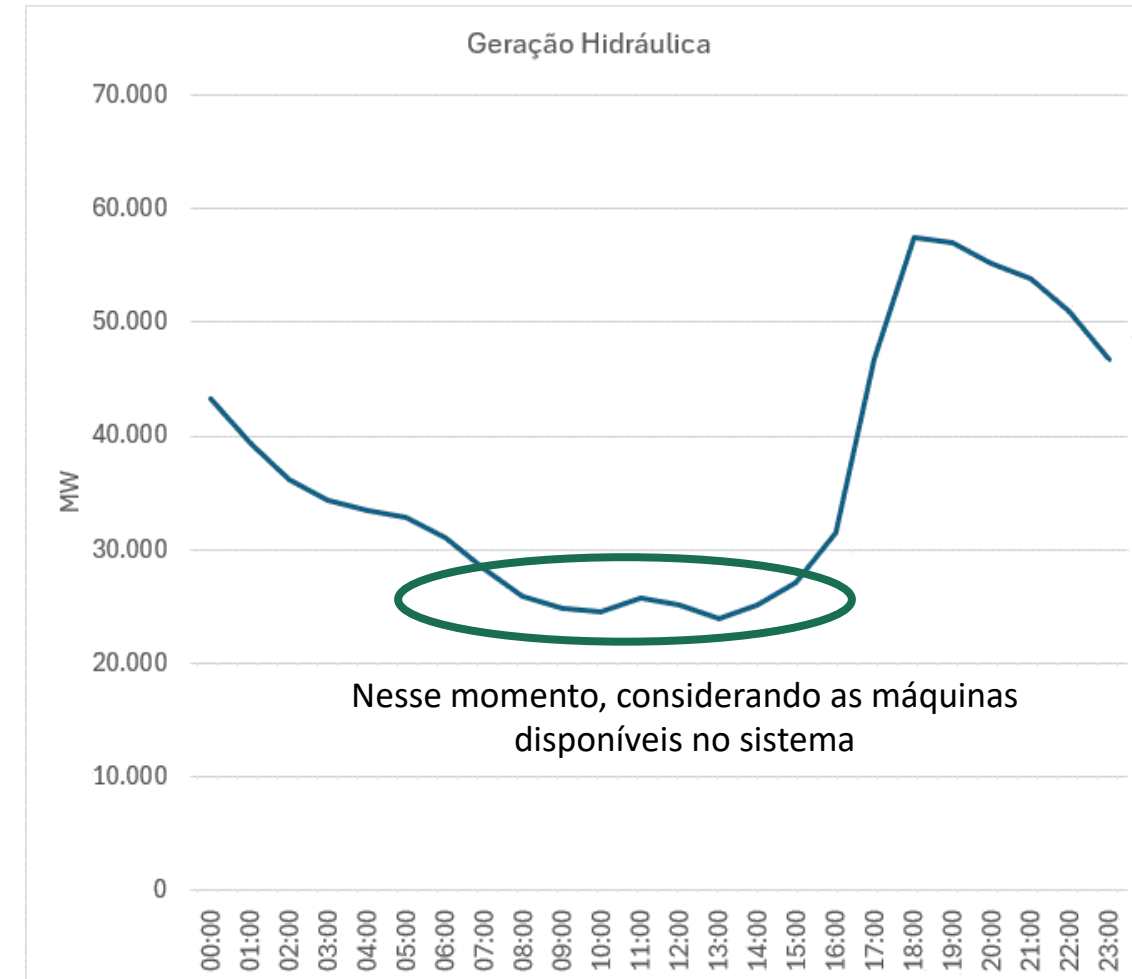
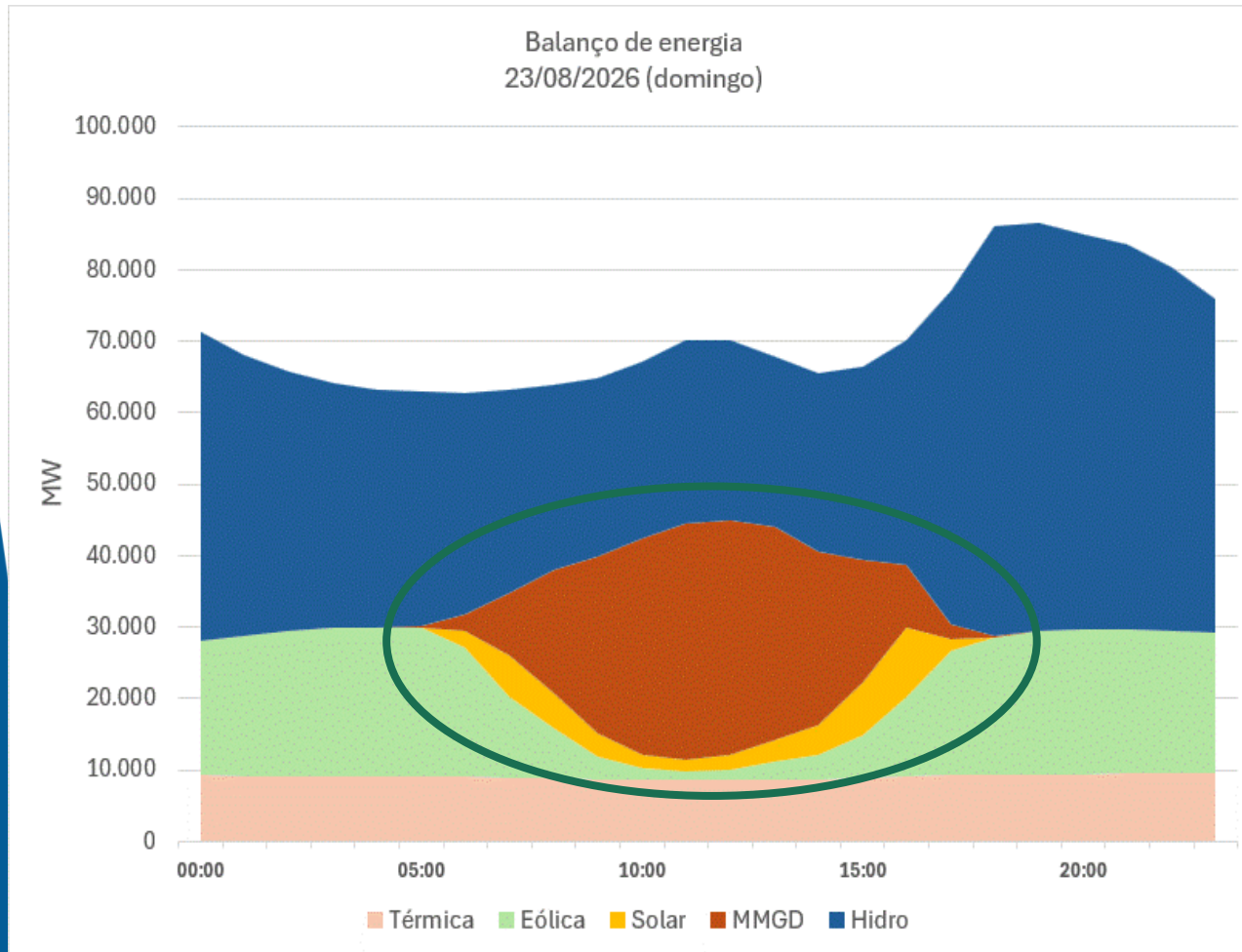


Gestão de rampas



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Parcela de fontes inflexíveis no atendimento à carga cada vez maior

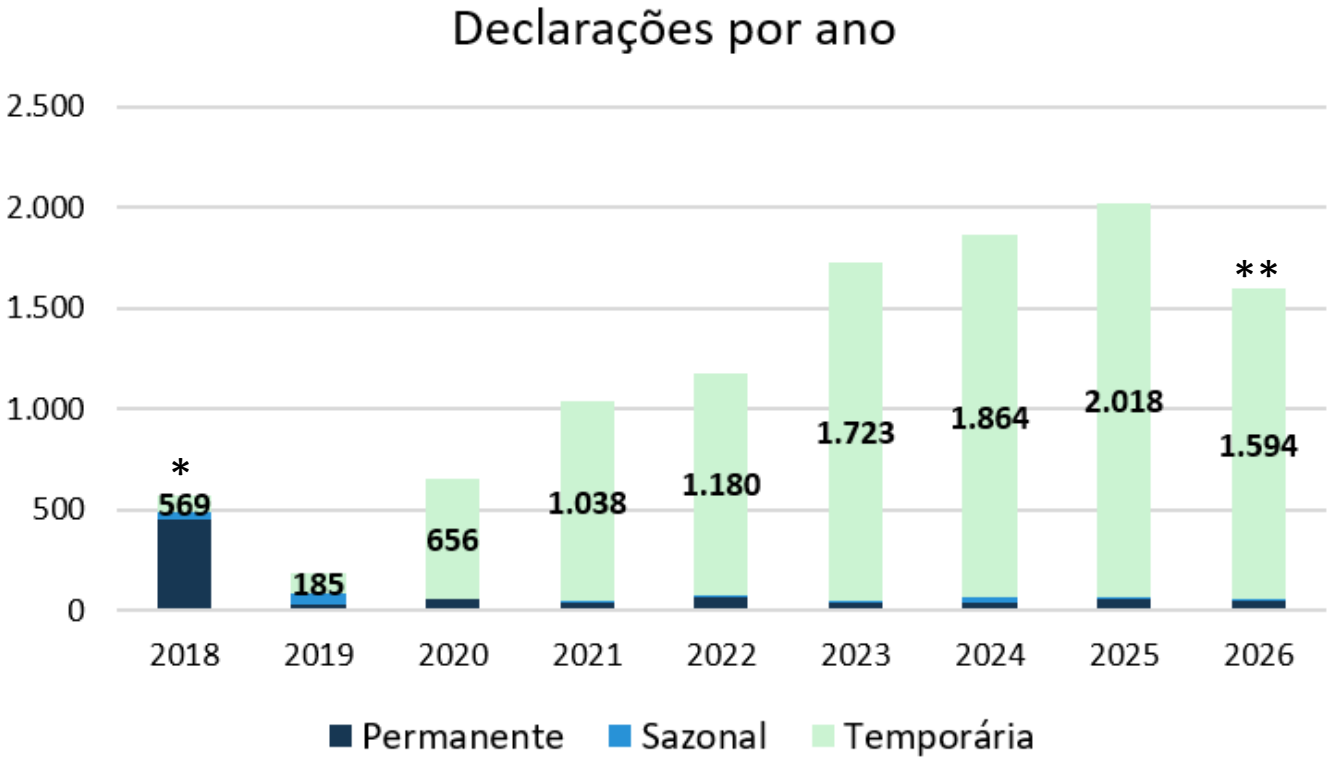


Limitações em variáveis hidráulicas na operação de usinas hidroelétricas

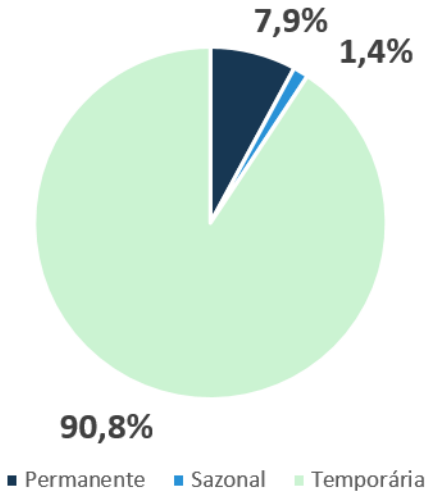


IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Quantidade de declarações de condicionantes operativos hidráulicos cadastrados por ano



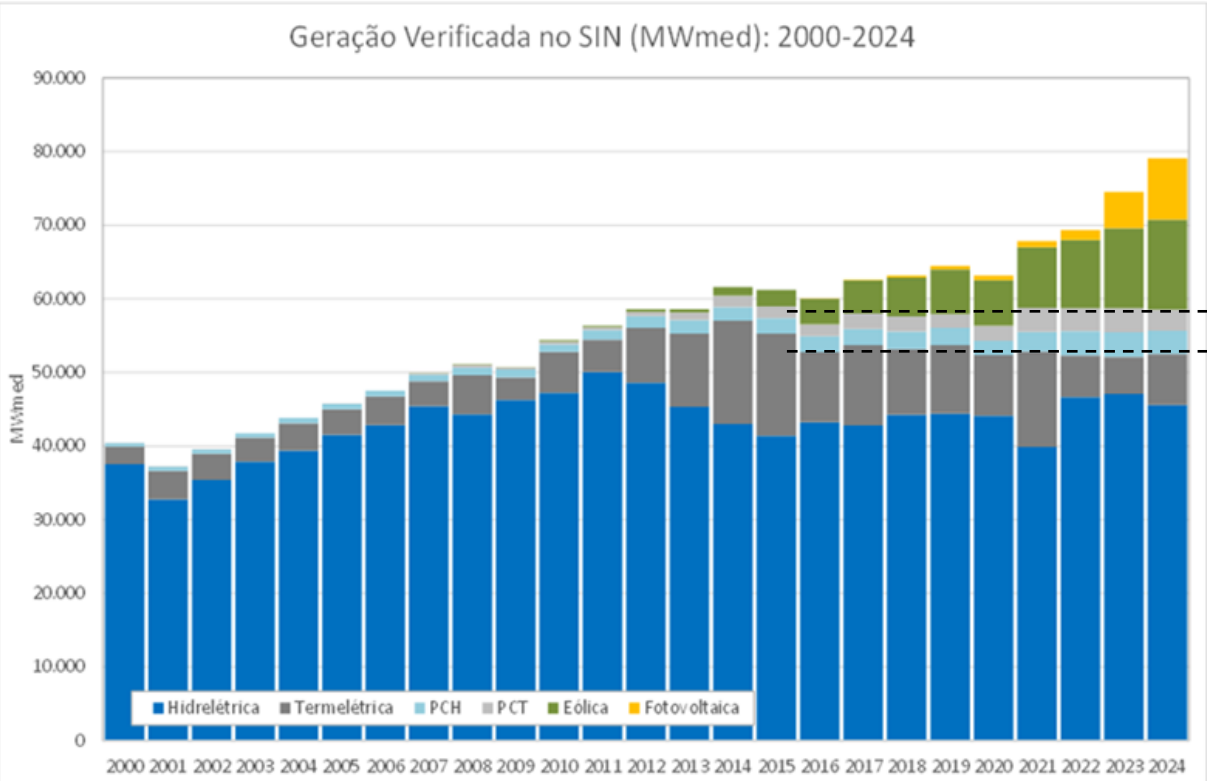
Percentual das temporalidades



Notas: (*) Em 2018, foi realizada a passagem das informações do inventário de restrições hidráulicas para o sistema FSARH; e (**) Valor parcial de 2026, até 31/08/2026.

Reavaliação da Dinâmica de Operação dos Reservatórios

Atendimento à Carga nos Últimos Anos (transição para fontes renováveis variáveis)



Participação no Atendimento

	2000	2014	2024	2031 (PDE 2013 – EPE)
Fontes Renováveis Variáveis (eólica + fotovoltaica)	-	2%	26%	32%
PCH + PCT	1%	6%	8%	11%
Fontes com Maior Controlabilidade (hidrelétrica + termelétrica)	99%	92%	66%	57%
	93%	70%	57%	51%

E na operação ao longo do dia... no minuto a minuto?

Fontes Renováveis Variáveis
nem sempre disponíveis

As **hidrelétricas** e termelétricas que já regulavam a variação da carga, passam a regular também a variação das demais fontes

Papel Natural das UHEs
Elevada capacidade de compensar potenciais desequilíbrios de curtíssimo prazo entre a geração e a carga.

Flexibilidade Operativa
(recurso cada vez mais exigido pelo sistema)

Reavaliação da Dinâmica de Operação dos Reservatórios



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

Potenciais Limitantes da Flexibilidade Operativa nas UHEs

- Disponibilidade das unidades geradoras;
- Condicionantes mínimos e máximos de geração;
- Limitantes na movimentação de unidades geradoras;
- Limitantes na variação horária de geração;
- Condicionantes Operativos Hidráulicos (COPHIs)
 - Uso múltiplo da água;
 - Diretrizes operativas dos reservatórios;
 - Realização de atividades e serviços (externos ou internos à usina) que precisam do controle de variáveis hidráulicas dos aproveitamentos.



E se faltar flexibilidade operativa?

- Elevação dos custos de operação;
- Redução de prontidão no atendimento;
- Limitação na geração de outras fontes;
- Risco na manutenção de segurança para atendimento à carga.

(...) deve-se continuar promovendo maior integração entre as instituições de gestão dos setores elétrico, de recursos hídricos e de meio ambiente, visando alinhamento dos objetivos de potência e de flexibilidade operativa das hidrelétricas com as exigências de usos múltiplos da água e socioambientais, (...)

Conclusões e recomendações



IV WORKSHOP
ABRAGE CBDB

- ✓ A inserção de geração eólica e solar no SIN e crescimento da contribuição da MMGD traz uma complexidade na operação do SIN, fazendo com que o uso de todas as fontes de forma mais flexível possível seja algo de bastante relevância;
- ✓ Encontram-se em constante aprimoramento a gestão de condicionantes operativos hidráulicos que podem trazer flexibilidade na operação do SIN;
- ✓ Se faz importante permanecer o aprimoramento das regulamentações em face da evolução da matriz elétrica brasileira (Ex: gestão de excedente e o uso de armazenamento).

Obrigada pela atenção!

luanag@ons.org.br



COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS

www.cbdb.org.br | cbdb@cbdb.org.br
+55 21 2286-8674 | +55 21 98096-0609

