

# Comparação do custo sistêmico entre termelétricas e baterias como ativos de reserva de capacidade

Associação Brasileira de Soluções de Armazenamento de Energia (ABSAE)

## Sumário Executivo

19 de Agosto de 2025

### Aviso de Isenção de Responsabilidade

A Aurora não presta quaisquer declarações, garantias ou assegurações, expressas ou implícitas, quanto ao conteúdo, exatidão, integridade ou atualidade deste Relatório, e se exime de toda e qualquer responsabilidade decorrente de seu uso ou interpretação. O uso deste Relatório é de exclusiva responsabilidade do destinatário e está sujeito aos termos do Aviso Legal e da Isenção de Responsabilidade constantes ao final deste documento.

© Aurora Energy Research Ltd. – Public Report: Aurora accepts no responsibility or liability to the recipients in respect of any use of this report.



## Baterias têm menor custo sistêmico e upsides como a redução do curtailment, sendo uma das soluções mais eficientes para prover capacidade firme

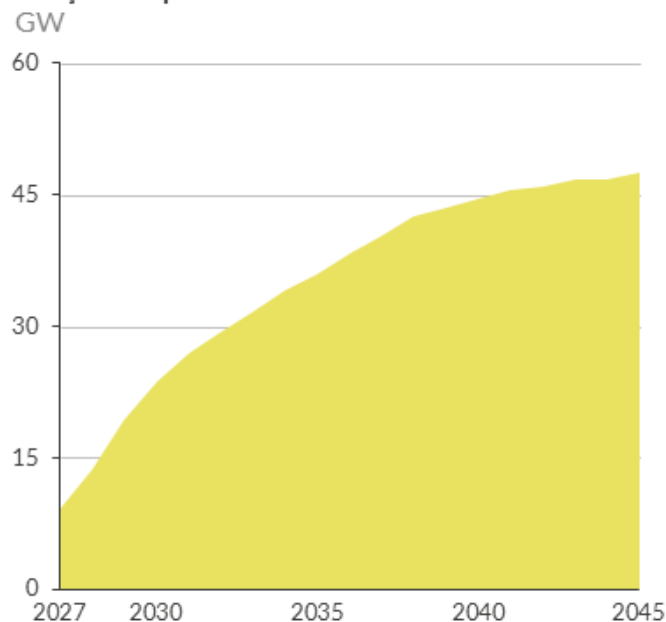
1. Projetamos cerca de 47 GW de capacidade firme adicional até 2045 para garantir a segurança do suprimento, com baterias exercendo papel relevante nesse contexto
2. Baterias apresentam custo total para o sistema entre R\$ 3,5 e R\$ 4,6 bilhões por GW inferior ao das termelétricas com CVU base, podendo chegar a R\$ 11,2 bilhões por GW com CVU máximo do último edital
3. Baterias reduzem custos sistêmicos com menor Capex/Opex e receita de carregamento, ao contrário das térmicas, que têm alto custo de despacho
4. Os benefícios das baterias vão além da reserva de capacidade, gerando impactos sistêmicos no mercado energético, como a mitigação do curtailment

# 1 Projetamos a necessidade de cerca de 47GW de capacidade firme adicional até 2045 para garantir a segurança de suprimento do sistema

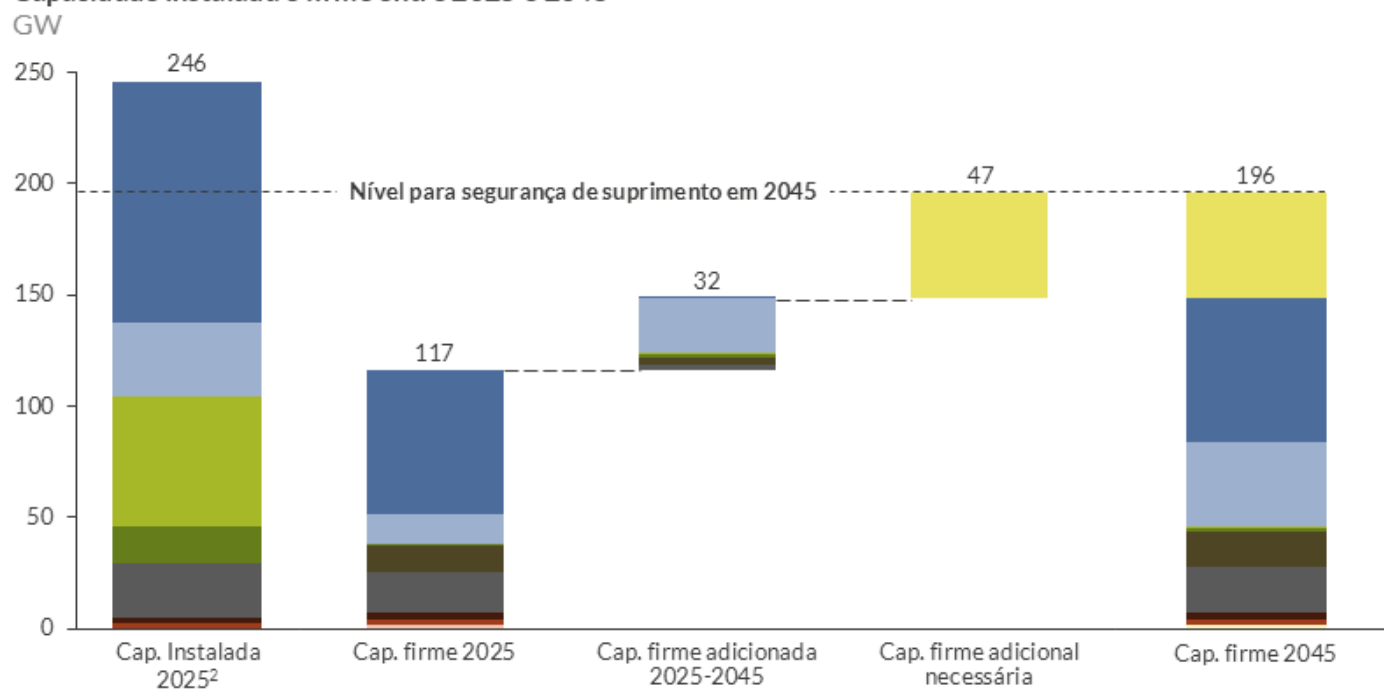
1 Este padrão de geração implicará em uma demanda por capacidade firme, de 9GW em 2027, 24GW em 2030, e até 47GW em 2045

2 Esta capacidade firme é calculada combinando as projeções da Aurora para a evolução da matriz elétrica brasileira, nossas projeções de picos de demanda, e a confiabilidade de cada tecnologia durante tais horários de pico<sup>1</sup>, com base em dados históricos de geração e disponibilidade

Demanda por capacidade firme adicional em relação à capacidade firme de 2025



Capacidade instalada e firme entre 2025 e 2045

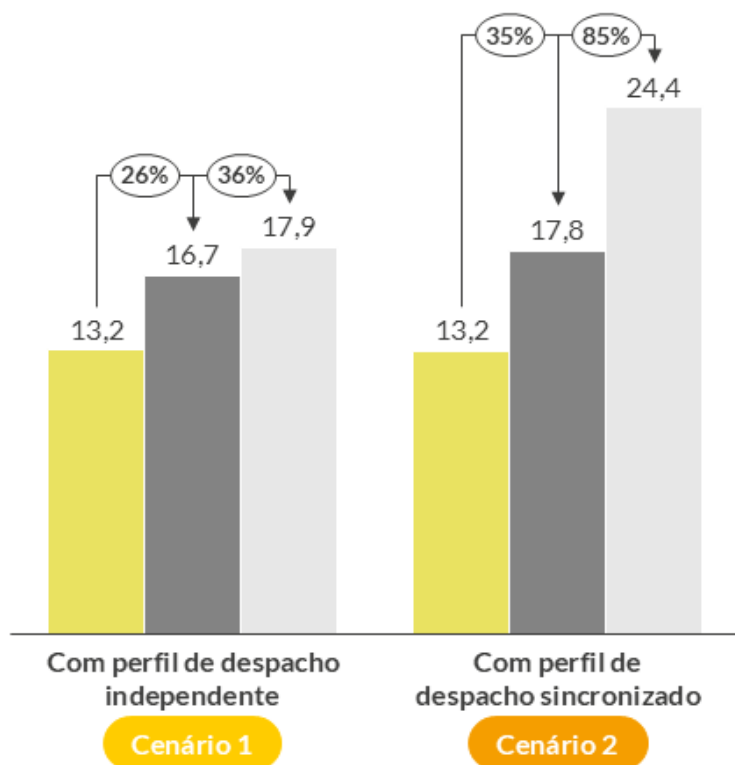


■ Hidrelétricas 
 ■ Eólicas onshore 
 ■ Eólicas offshore 
 ■ Solar<sup>1</sup>
■ Biomassa/ outras RES 
 ■ Térmicas a gás 
 ■ Carvão 
 ■ Nuclear 
 ■ Demanda por Cap. Firme

1) A Aurora considera apenas horas de pico de 2018 a 2023 devido a mudanças no perfil de demanda. 2) Capacidade estimada até o final do ano.

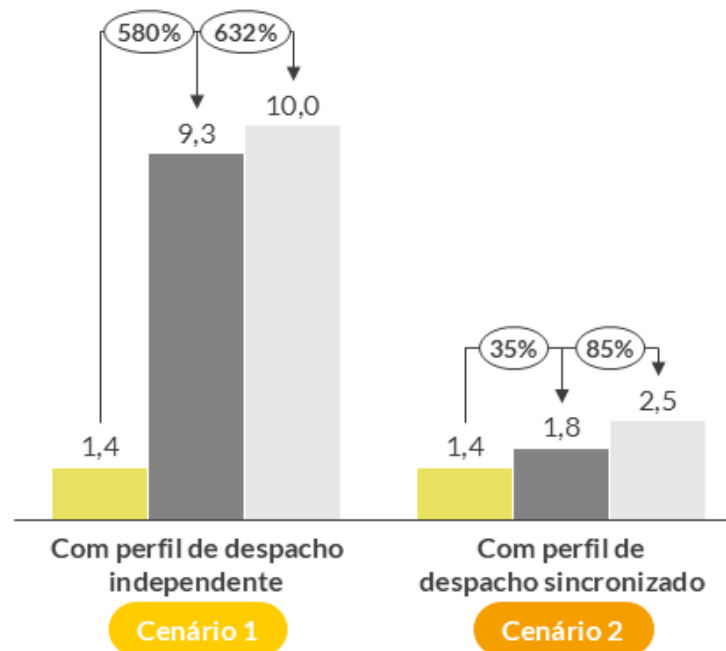
## 2 Baterias apresentam custo total entre R\$ 3,5 e R\$ 4,6 bilhões por GW inferior ao das termelétricas com CVU base

**Custo sistêmico total**  
R\$ bilhões/GW<sup>1</sup>



■ BESS ■ OCGTs a gás ■ OCGTs com CVU máximo

**Custo versus benefício para o sistema**  
R\$ milhões/GW por hora de despacho<sup>2</sup>



1) Custo total por GW instalado de cada usina. 2) Custo total, por GW instalado, dividido pelo número de horas pelas quais o ativo foi despachado ao longo dos 15 anos de operação do leilão, segundo os modelos Aurora de projeção de despacho. 3) Ao longo dos 15 anos de operação do leilão.  
 Fonte: Aurora Energy Research

### Cenário 1

#### Cenário com BESS e OCGT operando de forma independente

Simula o perfil típico de cada tecnologia sob as regras dos leilões recentes, sem visar suprir integralmente a demanda por capacidade.

- **BESS (9653h de despacho<sup>3</sup>):** Despacho otimizado, maximizando as margens de arbitragem da bateria (*Chronos*), com até um ciclo por dia e até 4 horas de descarga por dia.
- **Termelétricas (1800h de despacho):** 120 horas por ano, dentre despacho por mérito (*Origin*) e por capacidade para o LRCAP, para atender a picos de demanda.

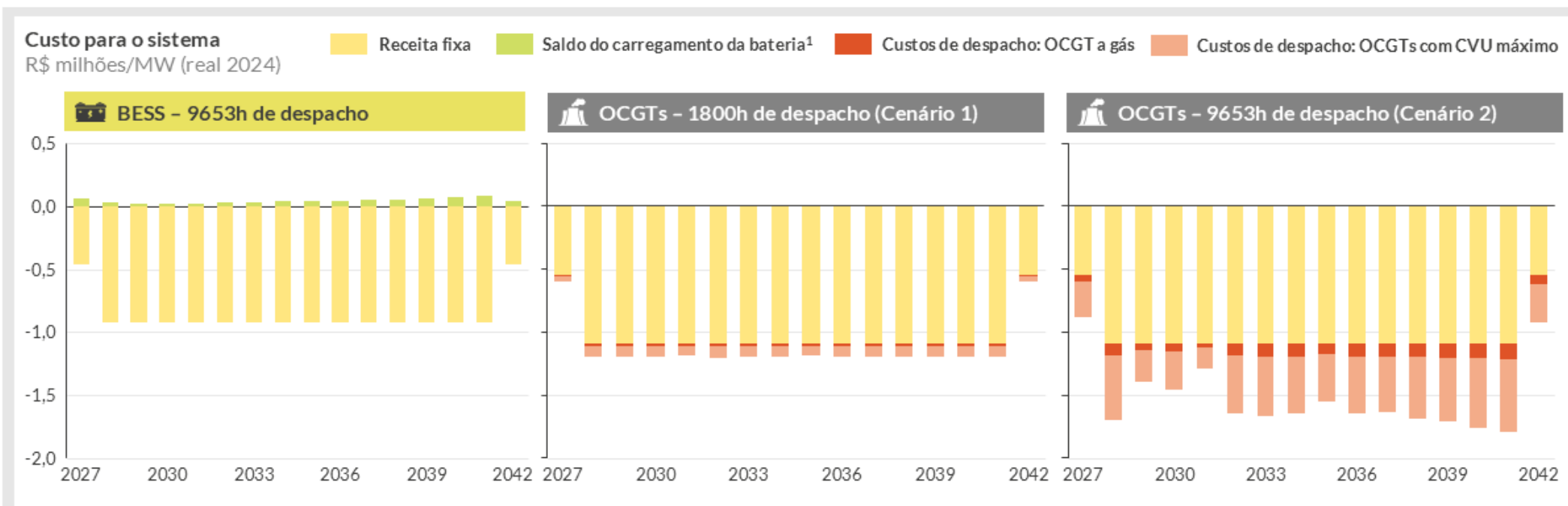
### Cenário 2

#### Cenário com BESS e OCGT em despacho sincronizado

Permite comparar diretamente o custo-benefício de cada tecnologia.

- **BESS (9653h de despacho):** Mesmo despacho do Cenário 1
- **Termelétricas (9653h de despacho):** Despacho nas mesmas horas do ativo BESS

### 3 Baterias reduzem custos sistêmicos com menor Capex/Opex e receita de carregamento, ao contrário das térmicas, que têm alto custo de despacho



- A receita fixa das baterias é até 15% inferior à das térmicas, refletindo menores custos Capex e Opex em valor presente líquido
- Além disso, o saldo de carregamento e descarregamento gera R\$ 0,7 bi por GW nos horizontes de operação, reduzindo o custo total nos 15 anos em 4,8%
- Por outro lado, os custos de despacho das térmicas podem variar entre R\$ 0,3 bi e R\$ 1,5 bi por GW, a depender do CVU (Cenário 1)
- Um despacho mais intenso também eleva os custos de despacho das térmicas consideravelmente, para R\$ 1,4 a R\$ 8,0 bi por GW (Cenário 2)

1) Os custos e receitas de carregamento da bateria são retidos na CONCAP. A cada mês, o saldo da CONCAP é utilizado para abater os encargos pagos pelo consumidor (ERCAP). Saldos positivos (receita maior que custo) reduzem o custo final.

4

## Os benefícios das baterias vão além da reserva de capacidade, gerando impactos sistêmicos no mercado, como a mitigação do curtailment

### Benefícios sistêmicos de sistemas de armazenamento para o mercado energético brasileiro



O uso de baterias no sistema elétrico brasileiro pode **gerar benefícios significativos**, especialmente pela **mitigação do curtailment** ao armazenar excedentes de geração



Baterias **contribuem para a descarbonização** ao viabilizar a integração eficiente de renováveis e reduzir o acionamento de fontes fósseis



Baterias **prestam serviços ancilares essenciais**, como controle de frequência e regulação de tensão, fortalecendo a estabilidade e confiabilidade do sistema elétrico



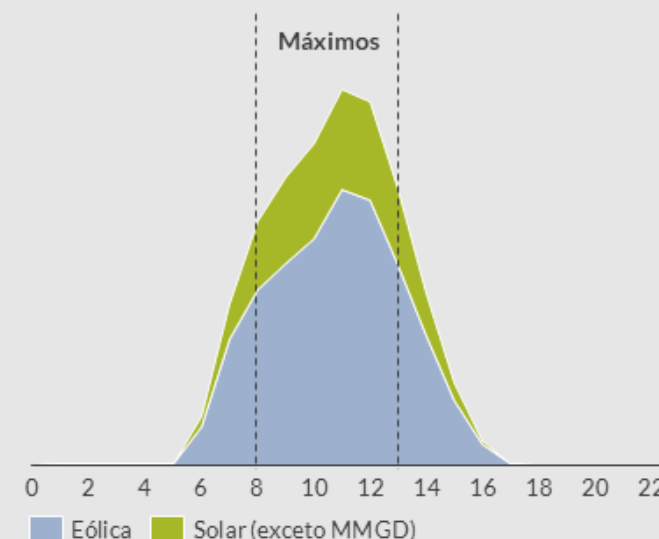
A **flexibilidade de infraestrutura** das baterias, com possibilidade de instalação próxima aos centros de consumo ou integrada a renováveis, é um diferencial estratégico



Com **avanço tecnológico e queda de custos**, baterias tornam-se uma solução cada vez mais competitiva para integração eficiente ao sistema elétrico brasileiro

O curtailment solar e eólico atinge seu pico entre 8h e 13h – período em que as baterias poderiam contribuir para absorver o excedente de geração

Perfil típico do curtailment de renováveis  
Média 2030 e 2045<sup>1</sup>



1) Média de 2030 a 2045, conforme projeções Aurora.

- 1** A crescente e urgente demanda por potência exige celeridade na realização dos leilões de reserva de capacidade para garantir a segurança do suprimento
- 2** Dado o impacto financeiro do mercado de capacidade, é essencial uma visão sistêmica dos custos e benefícios das alternativas para orientar decisões eficientes de expansão
- 3** Não há solução única: a complementariedade entre tecnologias é essencial para um sistema elétrico resiliente e sustentável
- 4** A regulamentação das baterias deve considerar experiências internacionais bem-sucedidas para criar um ambiente de negócios favorável, alinhado às particularidades do grid elétrico brasileiro

AURORA



ENERGY RESEARCH