

**Data:** 15/05/2025

**Matéria:** Setor elétrico ganha flexibilidade com armazenamento de energia

**Veículo:** ENGIE



ALÉM DA ENERGIA | Transição Energética | Energias Renováveis | Mercado Livre de Energia | Cidades Sustentáveis | Soluções

# Setor elétrico ganha flexibilidade com armazenamento de energia

Com matriz cada vez mais renovável, Brasil ganha com maior estabilidade trazida por baterias e usinas reversíveis

O crescimento das novas energias renováveis traz benefícios como a descarbonização, mas também adiciona desafios ao setor elétrico. Um deles é a exigência de maior precisão operacional, uma vez que usinas solares e eólicas, por exemplo, são fontes intermitentes. O armazenamento de energia aparece, nesse contexto, como uma solução coringa para entregar a flexibilidade que o sistema elétrico necessita.

O caso do Brasil é singular: há uma queda acentuada de demanda de energia durante o dia, justamente quando a geração solar é alta. No final da tarde e começo da noite, esse processo se inverte, ou seja, a demanda de energia aumenta e a geração solar cai.

Quando isso acontece, a operação do sistema precisa acionar, com mais incidência, as fontes tradicionais como **hidrelétrica**, que também é limpa, e as termelétricas movidas a combustíveis fósseis, que vão no sentido contrário da busca pela descarbonização.

O uso de baterias combinadas com usinas solares é uma das alternativas que pode mudar esse quadro, porém o Brasil ainda engatinha nessa área. O país, por exemplo, tem apenas 20,4 MW de armazenamento de energia instalado, um valor muito abaixo da Tailândia, que é o último colocado numa lista dos 20 países com mais sistemas ativos no mundo, totalizando 1.391 MW.

Os dados são do relatório [Armazenamento de energia no setor elétrico brasileiro](#), editado pelo **Instituto Acende Brasil**.

Se a comparação for feita com os líderes, a situação brasileira é ainda pior. Os Estados Unidos, por exemplo, têm mil vezes a capacidade do Brasil, com 21.623 MW e ocupam a terceira colocação. A China (31.461 MW) e o Japão (25.884 MW) completam o trio de líderes.

## Projeto em larga escala tem 30 MW

Os números acima somam as várias modalidades de armazenamento e é interessante destacar que as baterias (classificadas no grupo do armazenamento eletroquímico) são apenas uma das cinco tecnologias atualmente disponíveis.

As [usinas hidrelétricas reversíveis](#) (UHR) e os sistemas de ar comprimido (CAES, ou Compressed-Air Energy Storage) são exemplos do armazenamento mecânico.

Detalhe: tanto as baterias, ou mais especificamente, as soluções de armazenamento de energia por baterias (BESS), quanto as UHR, são atualmente as duas tecnologias mais consideradas no debate do setor elétrico, em função de sua maturidade.

No caso das baterias, existe a combinação entre maturidade e eficiência (segundo o IPEA, cerca de 90%), com densidade de energia elevada, vida útil relativamente alta (de aproximadamente 15 anos), porém com custo ainda elevado.

Os Estados Unidos lideram a implementação de plantas com baterias eletroquímicas em operação, somando 4.681 MW, seguidos pelo Japão (242 MW) e pela Austrália (164 MW). Em termos de projetos de larga escala na área de transmissão, o Brasil tem o projeto pioneiro da Isa Cteep, com 30 MW de potência, no litoral paulista.

## Usinas hidrelétricas reversíveis

As UHR, também no radar brasileiro e consolidadas mundialmente, permitem o armazenamento de grandes volumes de energia por longos períodos, com uma eficiência que varia entre 65% e 80%, segundo estudos do MIT. Também são soluções que viabilizam rapidamente a geração, atendendo o sistema nos picos de demanda.

De acordo com a [International Hydropower Association](#) (IHA), a capacidade instalada atual de hidrelétricas reversíveis no mundo está em torno de 200 GW. Isso representa mais de 94% da capacidade total de todas as tecnologias de armazenamento de energia existentes.

Segundo o [Instituto Acende Brasil](#), existem apenas quatro hidrelétricas reversíveis instaladas no país, sendo três usinas no estado de São Paulo. São elas: Pedreira (100 MW), Traição (22 MW) e Edgard de Souza (13 MW). A quarta delas está no Rio de Janeiro – Vigário (88 MW).

Apesar da pouca presença, o Brasil tem grande potencial. Segundo [caderno de estudos sobre o tema](#) lançado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em janeiro de 2025, estudos preliminares apontam para o potencial de 15 projetos no Rio de Janeiro.

Além das UHR e das baterias, o armazenamento do tipo químico, com uso de célula a combustível, hidrogênio e sistemas *power to gas*, também vem sendo estudado.

Da mesma forma, acontece com o armazenamento térmico, quarta opção, enquanto o do tipo elétrico completa o rol das cinco alternativas. Nesse último caso, estamos falando de soluções como supercapacitores e armazenamento por reações térmicas de energia magnética em supercapacitores.

Apesar das variantes citadas, as duas tecnologias classificadas como consolidadas são as usinas reversíveis e as baterias de base lítio. A informação é da EPE, que também coloca os sistemas de ar comprimido (CAES) na fronteira entre as etapas de demonstração e comercialização inicial e a consolidação de fato. No Brasil, além do [leilão de capacidade](#) que deve envolver a adoção do BESS para atender o Sistema Interligado Nacional (SIN), as baterias aparecem como opção para os sistemas isolados, que respondem por 0,5% da demanda de energia e que envolvem 3 milhões de pessoas.