

TÍTULO	Regulação moderna para lidar com a nova matriz elétrica
VEÍCULO	Valor Econômico
DATA	03/jul/2026
AUTORES	Kleberon Luiz da Silva, Alexandre Uhlig e Fernando Pieroni

A16 | Valor | Sexta-feira, 3 de julho de 2026

Opinião

O desafio é garantir flexibilidade operacional. Por Kleberon Luiz da Silva, Alexandre Uhlig e Fernando Pieroni

Regulação moderna para lidar com a nova matriz elétrica

Clareza das regras sobre armazenamento de energia é essencial para induzir os investimentos que darão segurança e eficiência para o sistema elétrico.

O setor elétrico brasileiro vive uma transformação profunda. Nos últimos anos, o país assistiu a uma expansão acelerada das fontes renováveis, especialmente da geração eólica e solar, que hoje representam 22% da matriz elétrica nacional. Trata-se de um movimento positivo e alinhado aos objetivos de descarbonização da economia. O problema é que a velocidade dessa transformação foi maior do que a capacidade de absorção do sistema elétrico, impondo desafios para os quais o modelo regulatório e operacional ainda não está plenamente preparado.

Historicamente, esse sistema foi estruturado para lidar com grandes usinas centralizadas, capazes de produzir energia de forma previsível e controlável. Nesse contexto, o principal desafio era garantir capacidade suficiente de geração para atender à demanda.

Mas essa lógica mudou. Com o crescimento das fontes solar e eólica, a variabilidade do recurso natural fez com que o sistema passasse a conviver simultaneamente com momentos de excesso de geração e necessidade crescente de respostas rápidas para preservar o equilíbrio da rede. Em determinados horários, sobretudo durante períodos de forte incidência solar, ocorre excesso de energia elétrica. Poucas horas depois, especialmente no início da noite, quando o consumo aumenta e a geração solar desaparece rapidamente, o sistema passa a demandar recursos capa-

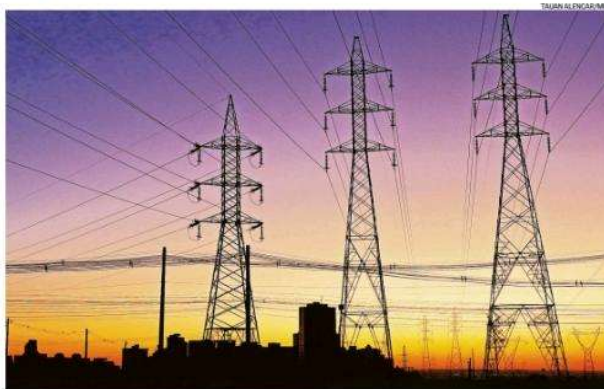
zes de responder com velocidade para garantir estabilidade e segurança operacional.

Em outras palavras, o desafio deixou de ser apenas produzir energia. Passou também a ser administrar a intermitência e garantir flexibilidade operacional em tempo real.

Diante desse quadro, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) tem registrado crescimento dos chamados cortes de geração, conhecidos como "curtailment", situação em que usinas renováveis precisam reduzir sua produção para preservar a segurança operacional da rede. Além disso, a operação passa a exigir volumes crescentes de capacidade de reserva para responder rapidamente às oscilações de oferta e demanda, com impacto na conta de luz. É nesse contexto que o armazenamento de energia deixa de ser uma tecnologia acessória para se tornar infraestrutura fundamental da transição energética.

Ou seja, o aproveitamento pleno da diversidade de nossa matriz energética depende da incorporação de sistemas de armazenamento de energia (SAEs) como recursos complementares, capazes de alocar de forma mais eficiente os excedentes de geração não controlável e reduzir o desperdício associado à volatilidade dos recursos naturais.

Embora esse debate ainda seja relativamente recente no Brasil, a complementariedade entre fontes renováveis intermitentes e sistemas de armazenamento já é amplamente reconhecida em diversos países. Segundo o Global Energy Storage Database do Departamento de Energia dos Estados Unidos, mais de 96% da capacidade de armazenamento



existente no mundo está associada às Usinas Hidrelétricas Reversíveis (UHRs), tecnologia utilizada há décadas em países como Estados Unidos, Japão, China, Portugal, Espanha, Alemanha e França.

O conceito é simples: armazenar energia em momentos de baixa demanda ou elevada geração renovável e devolvê-la posteriormente em momentos de maior necessidade. Dependendo do arranjo regulatório, o armazenamento também permite deslocar energia entre períodos de menor e maior valor econômico. Na prática, funciona como um mecanismo de compensação temporal, aumentando a estabilidade, a confiabilidade e a eficiência do sistema elétrico.

Além de tecnologicamente maduras, UHRs apresentam elevada capacidade de armazenamento, flexibilidade operacional

e longa vida útil. Há ainda diferentes configurações possíveis. Nos projetos de ciclo fechado, os reservatórios operam conectados entre si e dissociados de rios. Já os modelos de ciclo aberto e semifechado mantêm algum grau de conexão com cursos d'água e podem operar de forma complementar a usinas hidrelétricas existentes. Essa diversidade permite soluções com diferentes escalas, funcionalidades e impactos socioambientais.

O problema é que, enquanto o sistema elétrico muda rapidamente, a regulação brasileira continua dependendo do enquadramento dessas soluções em categorias concebidas para outra realidade tecnológica. A própria Aneel já reconheceu que sistemas de armazenamento, especialmente UHRs, não se encaixam adequadamente nas categorias tradicionais do setor. Afinal,

não produzem energia primária, como usinas geradoras, mas também não se comportam como consumidores convencionais. Seu papel é agregar flexibilidade ao sistema.

Por isso, a adequação do arcabouço regulatório precisa ganhar velocidade. O encerramento da segunda fase da Consulta Pública nº 39 da Aneel marcou uma etapa importante desse processo, ao disciplinar aspectos relacionados à autorização dos projetos e à conexão das usinas à rede. Entretanto, ainda permanecem importantes incertezas regulatórias, condição essencial para conferir segurança jurídica e previsibilidade aos investimentos, especialmente quanto à remuneração dos empreendimentos. Mais do que isso, o processo regulatório vem sendo estruturado em fases, priorizando inicialmente baterias químicas e proje-

tos de ciclo fechado, enquanto discussões fundamentais para outras modalidades de armazenamento seguem postergadas.

O risco é que esse avanço ocorra de forma fragmentada e produza distorções tecnológicas indesejadas. Diferentes soluções de armazenamento possuem características distintas em termos de escala, tempo de resposta, duração do armazenamento, custos, impactos ambientais e funções sistêmicas. Não existe uma solução única capaz de atender isoladamente às necessidades do sistema elétrico.

O aprimoramento regulatório deveria preservar um princípio essencial: a neutralidade tecnológica. O papel da regulação não é escolher previamente quais tecnologias vencerão, mas criar condições para que diferentes soluções possam competir de forma eficiente e de acordo com os atributos valorizados pelo planejador (Empresa de Pesquisa Energética — EPE) e operador (ONS), contribuindo para a segurança, a confiabilidade e a modicidade tarifária do sistema.

O Brasil possui condições particularmente favoráveis para desenvolver soluções de armazenamento em larga escala. Mas o tempo regulatório precisa alcançar a velocidade das transformações do setor elétrico. Afinal, a transição energética não depende apenas da expansão das fontes renováveis. Ela exige também capacidade institucional para adaptar regras, modelos de negócio e mecanismos operacionais a uma nova realidade.

Kleberon Luiz da Silva é da Companhia Paranaense de Energia (Copel).
Alexandre Uhlig e Fernando Pieroni são do Instituto Acende Brasil.