



## Usinas Hidroelétricas Reversíveis no Brasil<sup>1</sup>

Nivalde de Castro<sup>2</sup>

Roberto Brandão<sup>3</sup>

Os resultados dos últimos leilões de energia nova indicam que as fontes mais baratas no Brasil são, e serão por um longo período, a energia eólica e solar. O barateamento e a consequente difusão acelerada destas fontes na matriz impõem um grande desafio para o Setor Elétrico Brasileiro (SEB), em função de a sua geração ser não controlável, impondo a necessidade de outras fontes para compensar as incertezas.

Uma característica específica da energia elétrica é não ser estocável. Como o consumo de energia elétrica é uma variável independente, é necessário um complexo sistema de controle e operação da geração para que o equilíbrio dinâmico entre a demanda e a oferta de energia elétrica se verifique, evitando *black outs*.

Neste sentido, o Operador do Sistema Elétrico (ONS) programa diariamente o funcionamento das centrais elétricas controláveis – térmicas de diferentes tipos e hidroelétricas - para gerarem no nível suficiente, com a finalidade de acompanhar o consumo previsto, garantindo o equilíbrio dinâmico e instantâneo. Quando ocorre algum descasamento de oferta (ex. uma maior geração eólica em função das condições do vento) ou de demanda (ex. redução mais ou menos rápida da demanda à noite), o ONS precisa balancear o sistema em tempo real. Algumas usinas de grande porte são programadas para manter uma reserva, a fim de aumentar ou reduzir sua geração, as quais estão ligadas diretamente a um dos quatro centros de despacho do ONS. Quando o centro de controle constata qualquer descasamento entre geração e consumo, uma destas centrais compensa a diferença, mantendo, assim, a estabilidade do sistema.

O fato de contar com a geração de fontes não controláveis não é necessariamente um problema, especialmente quando as gerações eólica e solar

---

<sup>1</sup> Artigo publicado pelo serviço de informação Broadcast da Agência Estado de São Paulo em 14 de agosto de 2019. Este tema insere-se no projeto de pesquisa vinculado ao Programa de P&D da Aneel “Viabilidade de Usinas Reversíveis no Sistema Interligado Nacional” desenvolvido pelo GESEL-UFRJ, pela Unicamp e CPFL Geração.

<sup>2</sup> Professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador no GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico

<sup>3</sup> Pesquisador sênior do GESEL-UFRJ.

detêm pequena participação do parque gerador. Entretanto, a presença crescente de plantas eólica e solar coloca o ONS e as usinas controláveis sobre crescente e tenso estresse.

Estudos realizados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no Plano Decenal de Energia (PDE 2027) indicam que, ao longo da próxima década, será necessária a contratação de projetos capazes de conceder ao ONS capacidade de ajuste fino entre a geração (oferta) e carga (demanda). Na falta indicada de novos projetos de usinas hidroelétricas com reservatórios, os novos projetos controláveis podem ser as usinas termoelétricas. No entanto, de acordo com a experiência internacional, como é o caso de Portugal, há também uma alternativa complementar, as usinas hidroelétricas reversíveis (UHR).

Tecnicamente, as UHR são usinas hídricas capazes de armazenar energia, utilizando, para este fim, outras fontes geradoras. As UHR podem consumir energia quando há geração não controlável em abundância, muito vento ou chuva, por exemplo, e utilizar esta energia para bombear água de um reservatório inferior para um reservatório superior. Desta forma, o reservatório superior estocará água e, portanto, energia potencial, que será utilizada para gerar energia em momentos de escassez. Neste caso, a usina reversível funcionará como uma hidroelétrica normal, gerando energia de forma controlável para manter o equilíbrio do sistema.

No Brasil, há um grande potencial de oportunidades inexplorado de UHR. Estudos realizados no passado pela Eletrobras e pela CESP, com destaque para o estudo preliminar da EPE, realizado em 2019, indicam um potencial de UHR no Rio de Janeiro. A questão é que, no Brasil, não existe uma regulação para remunerar a construção de UHR, impedindo o desenvolvimento deste novo mercado.

Na verdade, a questão central que se coloca atualmente, no SEB, é como valorar uma usina reversível e justificar sua construção. Uma UHR tende a ser mais cara do que uma usina termoelétrica. Porém, a grande vantagem da UHR é ser uma tecnologia de armazenamento, podendo acumular excessos momentâneos ou sazonais de energia, na forma de água, quando este insumo é abundante e ultra barato.

Desta forma, e a título de conclusão, o SEB precisa de uma metodologia e inovações regulatórias para atrair investimentos em UHR, abrindo um novo mercado e ampliando, ainda mais, a atratividade da geração renovável não controlável, notadamente as fontes eólica e solar.