

Usinas Hidrelétricas Reversíveis: novas possibilidades para o Setor Elétrico Brasileiro¹

Nivalde de Castro

Roberto Brandão

Ana Carolina Catolico

Nos últimos anos, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) vem se estruturando em torno de uma nova dinâmica produtiva. As bases operacionais, comerciais e regulatórias, até então vigentes, já não comportam o atual quadro de transformações vivenciado pelo setor. Mudanças significativas na estrutura da matriz energética brasileira, as quais incluem aspectos sociais, culturais, econômicos e tecnológicos, começam a definir a formação de um novo paradigma para o SEB, impondo a ruptura de alicerces incompatíveis à nova conjuntura.

No parque gerador nacional, observam-se mudanças tanto tecnológicas quanto socioambientais, como o irreversível incremento da participação de fontes alternativas de energia não controláveis (eólica e solar), o aumento de restrições ambientais para construção de reservatórios hidrelétricos de acumulação e a consequente expansão de projetos de usinas hidrelétricas com reservatórios a fio d'água na Região Amazônica, caso das unidades geradoras do Complexo do Madeira, Teles Pires e Xingu.

Diante destes fenômenos, o SEB vem perdendo uma de suas principais especificidades, qual seja, a grande capacidade de armazenamento de energia e de regularização da oferta, configurando, assim, uma série de novos desafios técnicos, operacionais e comerciais a serem enfrentados pelo setor.

Dentre estes desafios, destaca-se a crescente dificuldade de atendimento à demanda horária, devido, principalmente, à imprevisibilidade de geração das fontes alternativas (eólica e solar) e à redução da capacidade de regularização

¹ Publicado no site da Agência Canal Energia em <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53052124/usinas-hidreletricas-reversiveis-novas-possibilidades-para-o-setor-eletrico-brasileiro>. Disponível em 19-02-2018.

dos reservatórios hidrelétricos. Este desequilíbrio entre oferta e demanda de energia elétrica tem sido compensado, cada vez mais, pela utilização de usinas termoeletricas. Estas, por sua vez, constituem unidades geradoras mais onerosas e com funções que transcendem a compensação, regularização e acompanhamento de carga do sistema elétrico nacional.

A crise hídrica vivenciada atualmente já traz vislumbres da problemática futura do SEB: a dificuldade crescente de suprimento de energia elétrica. O Plano da Operação Energética 2017 (PEN 2017) e o Plano Decenal de Expansão de Energia 2026 (PDE 2026), publicados em 2017, sinalizaram, em seus respectivos diagnósticos, um risco de déficit de potência no sistema. De acordo com o PDE 2026, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética, será necessária a entrada em operação de 12 GW com perfil de atendimento de ponta até o ano de 2026. Outra questão a ser discutida é a elevada distância das potenciais reservas de recursos hídrico, eólico e solar dos grandes centros consumidores, aumentando, assim, o custo de transmissão e apresentando elevado grau de ociosidade.

Neste contexto, as usinas hidrelétricas reversíveis (UHRs) emergem como uma possível solução à redução da capacidade de armazenamento energético e à insegurança de abastecimento do sistema elétrico nacional. As UHRs já vêm sendo utilizadas largamente em diversos países, dentre os quais se sobressai a China, com a maior capacidade instalada de UHRs a nível mundial (DOE, 2017). Todavia, tanto no Brasil quanto na América Latina, esta modalidade de usina ainda é considerada uma tecnologia recente, exigindo estudos de viabilidade para sua inserção nos sistemas operacionais elétricos e aperfeiçoamentos regulatórios específicos, visando o estabelecimento de regras para contratação e remuneração dos investimentos aplicados.

Tecnicamente, as UHRs são caracterizadas pela presença de mecanismos de armazenamento de energia excedente para posterior uso em períodos de alta demanda. De forma geral, este modelo de usina utiliza um sistema turbobomba, podendo funcionar em diferentes temporalidades de ciclos operacionais de armazenamento – diário, semanal e sazonal. Nestas usinas, a água é bombeada de um reservatório inferior, em períodos de baixa demanda de energia elétrica, para um reservatório superior. No momento de aumento da demanda à energia armazenada, aciona-se o processo reverso, no qual a água deixa o reservatório superior em direção ao inferior, movimentando neste percurso as turbinas hidráulicas e gerando energia elétrica.

A incorporação de UHRs no Sistema Interligado Nacional (SIN) pode trazer uma série de benefícios ao SEB, haja vista sua capacidade de gerar potência complementar, de atender à demanda de ponta e de otimizar o uso do sistema de transmissão. Adicionalmente, a operação de usinas hidrelétricas reversíveis sazonais apresenta, além das vantagens já mencionadas, a capacidade de regularização da cascata local e a redução de vertimentos à jusante e de

vertimentos turbináveis em cascatas remotas. Nestes termos, as UHRs podem contribuir de forma direta e eficiente para o equilíbrio dinâmico entre a carga e a geração do SIN.

Torna-se importante enfatizar que esta modalidade de usina é considerada uma opção ambientalmente sustentável, à medida que contribui para a redução de impactos ambientais, por meio do uso de pequenas áreas de alagamento e do arrefecimento de emissões de gases do efeito estufa.

Por outro lado, a carência de regulação para contratação e remuneração dos investimentos necessários à sua viabilização instituem entraves para a implementação destes projetos no Brasil. Ademais, as UHRs se caracterizam como pontos de consumo líquido de energia, ou seja, para produzir energia, a unidade geradora necessariamente precisará consumir energia. O balanço energético, normalmente, negativo destes sistemas se constituiu historicamente como um motivo de resistência à incorporação desta tecnologia em escala nacional. Entretanto, nos últimos anos, este posicionamento vem mudando diante da presença de um novo paradigma para o setor.

Neste contexto, enfatiza-se a importância da realização de estudos acerca da viabilidade da incorporação de UHRs no SIN, identificando os ganhos e os custos sistêmicos envolvidos nesse processo. Desta forma, as UHRs poderão se consolidar como uma real alternativa para o aumento da capacidade de armazenamento energético do sistema elétrico brasileiro.

De acordo com análises preliminares desenvolvidas pelo Grupo de Estudo do Setor Elétrico da UFRJ (GESEL-UFRJ), existe um grande potencial de aplicabilidade de UHRs no território nacional. O aumento da capacidade de armazenamento energético, promovido pelas UHRs, poderá proporcionar maior segurança energética ao sistema, modicidade tarifária e atendimento à demanda horária. Contudo, ainda se fazem necessários estudos mais detalhados no âmbito econômico, social e ambiental, incluindo modelagens econômico-financeiras, de forma a definir alternativas e sugestões de inovações regulatórias a serem implementados pela ANEEL.