

Curtailments da geração renovável no Brasil¹

Nivalde de Castro²

Roberto Brandão³

As últimas décadas testemunharam um esforço para uma sociedade menos dependente dos combustíveis fósseis e assim poder reduzir o aquecimento global. Esse processo de transição energética tem como principal objetivo investimentos e incentivos tecnológicos para o desenvolvimento de fontes de energia renovável, com destaque para as energias eólica e solar.

Na lógica da indústria nascente, o custo de produção de energia elétrica dessas duas fontes renováveis era muito superior ao da geração convencional, como as usinas termelétricas a combustíveis fósseis. Para superar essa barreira econômica, políticas públicas foram aplicadas para incentivar projetos de pesquisa e criar condições especiais de contratação com diferentes tipos de subsídios. A estratégia dessas políticas era que, com o tempo, as usinas renováveis se tornariam mais baratas por força das economias de escala, contribuindo para a descarbonização da economia.

As políticas públicas adotadas a nível global foram exitosas, pois as fontes eólica e solar alcançaram um crescimento expressivo no mix energético mundial. Segundo dados do anuário da BP (2025), as usinas renováveis representavam 18,7% da produção mundial de energia elétrica em 2000 e atingiram 31,8% em 2024, com destaque para a União Europeia, que passou de 15,5% para 47,6% no período.

O Brasil acompanhou essa tendência e com sucesso. Nos 12 meses encerrados em agosto de 2025, as gerações eólica e solar, incluindo a geração distribuída, representaram 28,8% do total de energia produzida. Há 10 anos essa participação era de apenas 3%. Os incentivos públicos foram determinantes para essa trajetória positiva e incluíram: (i) a realização de leilões de energia de fontes

¹ Artigo publicado no Broadcast Energia. Disponível em:

<https://energia.aebroadcast.com.br/tabs/news/747/53786033>. Acesso em: 13 de out. 2025.

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador-Geral do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL-UFRJ).

³ Diretor Científico do GESEL-UFRJ.

renováveis com preços elevados no início; (ii) subsídios às tarifas de acesso à rede, para geradores e clientes do mercado livre; e (iii) elevados subsídios à micro e minigeração distribuída (MMGD).

Em contrapartida, a rápida expansão das fontes eólica e solar tem trazido desafios operacionais reconhecidos mundialmente, que decorrem, em parte, da característica técnica de serem fontes "não controláveis". Ou seja, a geração ocorre somente quando há vento ou sol, o que frequentemente não coincide com o perfil da demanda de energia elétrica, sobrando energia em algumas horas do dia, que precisa ser cortada. Outro problema são as restrições de conexão das unidades eólicas e solares à rede elétrica, que tende a ficar menos segura frente às altas taxas de difusão das renováveis.

Esses desafios exigem necessidade crescente de os operadores do sistema elétrico reduzirem a geração renovável em alguns momentos, frente ao excesso de oferta em relação à demanda ou para manter a confiabilidade técnica da rede elétrica. No jargão do setor elétrico, a redução compulsória de geração é chamada de *curtailment* e se trata de um problema que recentemente tem afetado diversos países.

A título de exemplo, a Alemanha convive, desde 2015, com *curtailments* da ordem de 4% da geração total. A Irlanda enfrenta o mesmo problema desde 2017, tendo atingido 11,1% em 2020. Na China, as taxas médias de *curtailment* em relação à geração potencial foram de 4,1% para eólica e 3,2% para solar, enquanto na Austrália os cortes de renováveis chegaram a 4,5%.

No Brasil, a ocorrência do apagão nacional de agosto de 2023 mostrou a dimensão do problema, cuja causa técnica foi a insuficiência de suporte de potência reativa por parte de usinas eólicas e solares na Região Nordeste. Como consequência desta grave interrupção, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) passou a reduzir os limites de intercâmbio e de escoamento de energia para garantir a estabilidade do sistema elétrico, impondo um aumento expressivo dos cortes da geração renovável por razões de confiabilidade.

A origem do apagão está vinculada à emissão pelo ONS dos pareceres de acesso à rede elétrica e assinatura dos Contratos de Uso do Sistema de Transmissão com novos projetos de geração com base em dados técnicos incorretos referente aos limites de intercâmbio de energia fornecidos pelos geradores, que acabaram resultando na interrupção do escoamento de energia em agosto de 2023. Esse descompasso permitiu a entrada em operação de projetos sem que houvesse capacidade técnica de escoamento da geração. Como resultado, os novos projetos e as unidades geradoras instaladas há vários anos passaram a sofrer cortes por razão de confiabilidade.

Merece ser destacado que, na regulação atual, não há ressarcimento financeiro para o gerador em caso de *curtailment* por confiabilidade. Assim, se faz necessário e com urgência um novo tratamento regulatório para equalizar os *curtailments* e reduzir os impactos financeiros sobre os agentes de geração.

Essa urgência de inovação regulatória ocorre em razão do crescimento acelerado da capacidade instalada de energia eólica e solar. Usinas centralizadas contratadas antes do apagão de agosto de 2023 que entraram em operação, mais o crescimento acelerado das plantas de MMGD, que não estão sujeitas ao *curtailment*, ainda induzidas por fortes subsídios, agravam o cenário. A conjunção desses fatores fez aumentar, sobretudo em 2025, os *curtailments*, tendo em vista o excesso de oferta em relação ao consumo, tecnicamente classificada como cortes por razões energéticas.

Segundo dados do ONS, em setembro de 2024 os cortes médios foram de 36,4% da energia solar e 24,1% de toda produção eólica. Este cenário, além dos impactos financeiros, torna emergencial a introdução de recursos de flexibilidade que possam mitigar os cortes, com sistemas de armazenamento de energia química e hidráulica, capazes de absorver os excessos momentâneos de oferta de energia para injetar na rede em momentos de queda das gerações eólica e solar.

Nestes termos, o desafio do excesso de geração renovável no Brasil é relevante e preocupante. No curto prazo, o impacto financeiro nas empresas geradoras é grande e crescente. Trata-se de um fenômeno que não foi antecipado pelo governo nem pelos agentes e que está impondo incertezas nas empresas de geração do Setor Elétrico Brasileiro (SEB).

O *curtailment* energético, de excesso de oferta, irá aumentar devido à trajetória de crescimento acelerado da MMGD, fruto de subsídios desproporcionais e que não possuem mais racionalidade econômica, dada a maturidade dessa indústria. Além disso, não há articulação com projetos de armazenamento capazes de deslocar parte da nova geração das horas de sol para a noite. Para agravar esse cenário, a legislação em vigor referente à MMGD, cujo crescimento acarreta diretamente o aumento dos *curtailments*, não permite cortes e, assim, não sofre os impactos financeiros correspondentes.

Desta forma, o prejuízo dos *curtailments* recai integralmente sobre a geração renovável centralizada. E, por conta dessa assimetria, continua havendo um forte sinal econômico para o crescimento da MMGD, resultando como consequência, conforme mencionado, o aumento do *curtailment* da geração renovável centralizada, criando um círculo vicioso configurando um cenário nada promissor para o SEB.

Uma solução mais equilibrada em relação ao *curtailment* energético é que todos os agentes geradores, inclusive a MMGD, sejam impactados de forma proporcional pelos custos dos cortes, de modo a melhorar o sinal econômico, evitar a concentração excessiva do impacto financeiro em alguns agentes e limitar o risco financeiro geral do setor.

Pensando no futuro do SEB em direção à harmonia entre oferta e demanda de energia elétrica, é imprescindível equilibrar a ampliação da capacidade instalada total, calibrando a expansão da geração centralizada e distribuída com o que o sistema pode absorver de forma eficiente. Esse desafio de equilíbrio estrutural

deve ser considerado nos estudos de planejamento e operação do sistema elétrico nacional, dado que as fontes renováveis, em especial solar, tiveram uma redução de custos expressiva e um aumento da eficiência nos últimos anos.

Em suma, o processo de transição energética é irreversível, incorporou duas novas tecnologias geradoras de energia elétrica, as fontes eólica e solar, que ganharam tamanha dinâmica, impondo externalidades negativas que exigem, com urgência, ajustes regulatórios para possibilitar o sucesso no enfrentamento do aquecimento global.