

lições de um apagão: o papel estratégico do armazenamento de energia na **resiliência** da rede elétrica ibérica

No dia 28 de abril de 2025, a Península Ibérica foi surpreendida por um apagão de grandes proporções que afetou milhões de consumidores em Portugal e Espanha. Mais do que um incidente isolado, esta falha revelou uma fragilidade latente no sistema elétrico da região e colocou em evidência a importância de mecanismos de flexibilidade que possam responder de forma rápida e eficaz a desequilíbrios inesperados na rede.

Ariana Figueiredo Martins e Tiago Rodrigues
FELPT - Future Energy Leaders Portugal
APA - Associação Portuguesa da Energia



A ausência de um sistema de armazenamento de energia robusto e de resposta rápida revelou-se como uma das causas estruturais que limitam a capacidade do sistema elétrico ibérico de enfrentar perturbações súbitas. Esta situação reforça a urgência em integrar soluções como baterias de grande escala no planeamento e operação do sistema elétrico.

Num contexto de transição energética acelerada, com crescente integração de energia solar fotovoltaica e eólica, é importante reconhecer um fenômeno técnico muitas vezes ignorado fora dos círculos especializados: a perda de inércia no sistema elétrico. A inércia é a capacidade natural que o sistema tem de resistir a variações rápidas na frequência, funcionando como um efeito amortecedor, que evita colapsos instantâneos em caso de falha. Tradicionalmente, essa inércia é fornecida pelas grandes massas rotativas dos geradores síncronos, como as turbinas de centrais a carvão, gás ou hidroelétricas convencionais. Estas massas gigantes reagem fisicamente a perturbações e ajudam a estabilizar a rede.

No entanto, as tecnologias renováveis mais recentes, como a fotovoltaica e a eólica, com conversores eletrônicos, não contribuem com inércia de forma natural, pois não possuem componentes rotativos ligados diretamente à rede. À medida que substituímos produção térmica por fontes renováveis baseadas em eletrônica de potência, perdemos essa inércia física, podendo tornar a rede mais vulnerável a flutuações bruscas e menos capaz de reagir automaticamente a falhas. Um desvio de frequência, que antes evoluía de forma lenta o suficiente para ser corrigido com meios convencionais, hoje pode acontecer de uma forma tão abrupta que facilmente ultrapassa os limites de segurança antes que os operadores possam reagir. Isto significa que um evento que antes poderia ser contido, hoje tem muito mais probabilidade de escalar para um apagão generalizado.

Num contexto de transição energética acelerada, com crescente integração de energia solar fotovoltaica e eólica, é importante reconhecer um fenômeno técnico muitas vezes ignorado fora dos círculos especializados: a perda de inércia no sistema elétrico.

Baterias grid-forming e estabilidade do sistema elétrico
É precisamente neste ponto que o armazenamento e, em especial, as baterias, ganham relevância estratégica. Para além de armazenar e libertarem energia, as baterias mais avançadas estão agora a assumir um novo papel técnico: o de “formar” a rede. Estas baterias chamadas de *grid-forming*, ao contrário das tradicionais *grid-following*, não se limitam a seguir a frequência imposta pela rede, mas sim a estabelecer os parâmetros