

## Mudanças no Setor Elétrico e Segurança Elétrica <sup>(1)</sup>

Péricles Pinheiro Filho <sup>(2)</sup>

A matriz elétrica brasileira tem vivenciado mudanças profundas e aceleradas na última década, desafiando a operação e a gestão do sistema elétrico do país. Com a crescente complexidade de coordenar o fluxo de potência, controlar o armazenamento nos reservatórios e programar o despacho térmico, os operadores enfrentam desafios crescentes. Essas transformações, impulsionadas por novos agentes no mercado, uma nova curva de carga e um consumidor que também é produtor de energia (prosumidor), se somam aos impactos das mudanças climáticas e do crescimento do sistema elétrico. Este artigo examina essas mudanças ao comparar a situação atual com a de 2013.

Em 2013, a capacidade instalada de geração eólica era de 2,2 GW. Hoje, temos em operação 30,5 GW de eólica e 13,9 GW de solar. Em construção, há 4,1 GW de geração eólica e 6,4 GWp de geração solar, totalizando quase 55 GW até 2028. Vamos desconsiderar as usinas com outorgas, sem construção iniciada, que somam outros 143 GW.

A mini e microgeração distribuída (MMGD), em 2013, era de apenas 0,0018 GWp. Hoje, são 29,6 GWp, com acréscimo diário de 20 MWp em 2024, alcançaremos, no fim do ano, 32GWp.

Somando a potência instalada das usinas centralizadas com a GD, em 2013 tínhamos 2,2 GW em operação; para o próximo reveillon, alcançaremos 85 GW de fontes variáveis, um aumento de 38 vezes. O ONS tem alertado a respeito dos efeitos da MMGD, no sentido de afundamento da curva de carga durante o dia e da rampa, no fim do dia, quando o sol se põe e a carga aumenta em uma velocidade cada vez maior. Ano passado foi registrado uma rampa de 28 GW em 3 horas e de 36 GW entre 12h e 20h.

Em 2013, a carga média ano era de 60 GW médios. Hoje, são 80 GW médios. Este novo patamar de carga exige um estoque de água maior nos reservatórios, no fim do período seco, porque é a geração hidrelétrica que atende as variações da carga, geração eólica e solar. As térmicas flexíveis entram como complemento, quando necessário, mas a um custo mais elevado.

Outra mudança significativa é a migração para o Mercado Livre. Em 2013, eram 1.805 consumidores livres. Hoje, são 40 mil, e a previsão é superar os 60 mil consumidores

livres em dezembro, representando mais de 40% do consumo de energia em todo o sistema elétrico.

A Unidade Consumidora (UC) de alta tensão, enquanto no Mercado Cativo, utiliza a geração distribuída a diesel no horário de ponta, para reduzir seus custos com energia elétrica. Como o preço da energia e a TUSD Ponta no mercado livre são menores do que o custo do combustível fóssil e manutenção da usina, todas as UCs, ao migrar para o Mercado Livre, desativam a usina a diesel e passam a utilizar a rede durante todo o tempo. Ou seja, a UC que aciona a Geração Distribuída a Diesel na Ponta (GDDP) se “desliga” da rede elétrica e se “liga” novamente na rede quando termina o horário de ponta. Assim sendo, todas as UCs passam a “existir” eletricamente durante o horário de ponta, impactando no aumentando da ponta de carga no fim do dia.

A GDDP surgiu na década de 90 para reduzir os custos com energia elétrica. Em 2001, durante o risco de racionamento, ocorreu um aumento expressivo desta geração, muitas UCs lançaram mão dos geradores de emergência a diesel para atender à exigência de redução de consumo determinada pelo governo, quando verificaram o ganho financeiro, passaram a usar a usina a diesel em todos os dias úteis, zerando o consumo de energia com a altíssima tarifa de ponta.

O INEE (Instituto Nacional de Eficiência Energética) elaborou um estudo para a EPE, em 2013, estimando a capacidade instalada da GDDP entre 7 e 9 GW. Em 30 de Janeiro de 2019, recorde de demanda instantânea, a curva de carga diária apresentou um afundamento da ordem de 15 GW das 16h às 20h, com uma retomada de 9 GW das 20h às 23h.

O fato é que o montante de geração a diesel, no horário de ponta, jamais foi medido. Assim sendo, não sabemos qual o impacto que a migração de UCs de alta tensão provocará no aumento do pico de demanda no horário de ponta.

As mudanças descritas determinam uma nova curva de carga diária que está em plena transformação, com a MMGD, durante o dia, reduzindo a carga, e o desligamento da GDDP no horário de ponta aumentando a carga. Essa amplitude jamais foi estudada e, literalmente, ninguém pode afirmar o que vem pela frente.

Ao mesmo tempo, temos uma outra mudança completamente imponderável. É o comportamento dos proprietários de VEs (veículos elétricos). Em 2013, havia apenas 491 VEs emplacados. Hoje, são mais de 115 mil, com previsão de alcançar 250 mil até o fim de 2024. Os sistemas de recarga variam de 3 kW, para residências, até 150 kW, para postos de recarga. Para o ONS, será impossível estimar o local, a potência da carga, o tempo de recarga e a quantidade de veículos elétricos sendo carregados simultaneamente ao longo do dia, principalmente no momento do pico de demanda.

Deixando as mudanças climáticas de lado, sabemos que mesmo com os reservatórios cheios, há vários limites na operação das usinas hidrelétricas e linhas de transmissão para atender a rampa de carga. No patamar do pico, a velocidade do aumento da carga torna a operação do sistema elétrico um desafio extremamente complexo, que aumenta a cada dia.

De forma objetiva, podemos afirmar que a segurança elétrica está se deteriorando. Como é possível prever o futuro próximo? Quando teremos a próxima crise hídrica?

Precisamos aprofundar estudos sobre o comportamento da carga, armazenamento e despachabilidade de usinas térmicas rápidas. A contratação de Térmicas Distribuídas de Despacho Rápido (TDDR) em Leilões de Capacidade é uma prioridade urgente. As TDDR poderão ser instaladas próximo à carga ou mesmo dentro da carga, alimentadas a gás natural, biometano ou mesmo biogás.

Para o sistema elétrico, é melhor 100 TDDRs de 5 MW em barramentos de distribuição do que uma usina de 500 MW conectada em um único ponto na rede básica de 230 kV. A operação dessas TDDRs poderá ser feita centralizadamente, despachando cada usina individualmente ou mesmo um conjunto de térmicas remotamente em minutos, aumentando ou diminuindo potência por meio de uma VPP (Virtual Power Plant) na medida em que exista necessidade, em um único barramento ou no SIN, tudo coordenado pelo ONS.

Em agosto está previsto o Leilão de Capacidade, que esperamos que seja um sucesso e, ao mesmo tempo, o início de um novo capítulo na história do Setor Elétrico Brasileiro.

(1) Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53283498/mudancas-no-setor-eletrico-e-seguranca-eletrica>. Acesso em 19 de julho de 2024;

(2) Péricles Pinheiro Filho, diretor de Desenvolvimento de Negócios da CHP BRASIL, Membro do Comitê Técnico Consultivo da COGEN.