

Inovações Tecnológicas no Setor Elétrico¹

Nivalde de Castro²

Matheus Guerra³

Ao analisar o desenvolvimento econômico, constata-se que ele não ocorre de forma linear, basicamente em função da inserção de novas tecnologias que destroem e alteram paradigmas produtivos consolidados. As três revoluções industriais são exemplos deste processo, ao terem introduzido, no mercado, inovações tecnológicas que permitiram a melhoria de processos e a criação de novos produtos capazes de criar inovadores paradigmas produtivos.

Na fase atual do desenvolvimento econômico, emerge a quarta revolução industrial, com tecnologias que já estão modificando radicalmente a forma de produzir e viver em sociedade. Dentre as novas tecnologias disruptivas, podem-se identificar algumas já utilizadas pelo setor elétrico, como a inteligência artificial e o armazenamento de energia.

A inteligência artificial é o uso de dados e de algoritmos de autoaprendizagem para aumentar a automação e a eficiência produtiva. Estão sendo criadas aplicações que as máquinas antes não eram capazes de executar, como *forecasting* e o apoio à tomada de decisão, além de oferecer capacidades que permitirão novos modelos de negócios de longo prazo para o setor. Neste sentido, a inteligência artificial pode auxiliar as *utilities* por meio de ferramentas e sistemas para otimizar operações de forma autônoma.

A fabricação de automóveis elétricos já utiliza esta tecnologia nas linhas de montagem e, na concepção de veículos, a inteligência artificial é empregada seja para o suporte através do monitoramento de motoristas, seja para a introdução de veículos autônomos que dispensam a necessidade de um condutor. Além disso, a inteligência artificial vem sendo adotada no otimizador de controle autônomo de turbinas a gás produzidas pela Siemens, que utiliza dados em tempo real coletados por sensores para monitorar continuamente as condições operacionais das turbinas, mitigando riscos e reduzindo seus custos de manutenção.

Outra forma de aplicação da tecnologia de inteligência artificial no setor elétrico é a quantificação do consumo de energia real e a qualidade do serviço prestado. Desta forma, é possível reduzir a quase zero os erros de medição e as

¹ Artigo publicado pelo serviço de informação Broadcast da Agência Estado de São Paulo em 22 de maio de 2019

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico.

³ Pesquisador do GESEL e mestrando do PPED-UFRJ

falhas administrativas das distribuidoras e, conseqüentemente, diminuir uma parcela das perdas não técnicas de energia. Ao mesmo tempo, a inteligência artificial oferece maior autonomia ao consumidor, que pode acompanhar seu padrão de consumo de eletricidade.

A difusão destas inovações tecnológicas exige e determina alterações regulatórias para garantir a sua viabilidade econômica. Como exemplo, pode-se citar o caso das tarifas dinâmicas, em que o custo da energia varia de acordo com o nível da demanda, possibilitando e induzindo alterações no padrão de consumo, com o objetivo de reduzir os gastos dos consumidores. Evidencia-se, assim, que os consumidores estão ganhando mais força e independência, deixando de possuírem um papel passivo para serem cada vez mais ativos, mais clientes.

As redes inteligentes (*smart grids*) são outra fronteira tecnológica em expansão, integrando os setores de transmissão e distribuição de energia elétrica, de modo a permitir uma maior eficiência, como, por exemplo, no monitoramento de distorções na rede, o que possibilita uma redução dos custos das *utilities* e melhora a qualidade dos serviços. As redes inteligentes oferecem maior capacidade de controle, com uma previsão mais precisa da oferta e da demanda de energia elétrica, notadamente com a rápida e irreversível difusão tecnológica dos recursos energéticos distribuídos.

Um imenso potencial tecnológico disruptivo reside no armazenamento de energia e esta tecnologia está avançando na utilização de baterias. Já existem usinas de baterias capazes de armazenar o excesso de eletricidade gerado em um determinado momento do dia, por exemplo pelo sol ou pelo vento, mas ainda são economicamente inviáveis devido ao alto custo das baterias. Trata-se, no entanto, de uma questão de tempo, pois os custos por MW das baterias encontram-se em vertiginosa redução, o que será incrementado pela expansão do mercado de veículos elétricos. Para reduzir os custos de produção dos veículos elétricos, as grandes montadoras automobilísticas dependem, de forma prioritária, do avanço tecnológico do segmento de baterias e, por isso, estão investindo neste setor.

A quarta revolução industrial tem como base inovações tecnológicas com forte componente disruptivo, as quais estão transformando paradigmas produtivos, como expressa bem o avanço da produção de veículos elétricos, destacado o fato de exigirem somente 70 autopeças frente às 700 de um veículo a combustão. No entanto, a difusão das novas tecnologias é, no setor elétrico, extremamente dependente e subordinada às inovações regulatórias, em função do seu elevado grau de regulação.