

A difusão do armazenamento de energia distribuído: perspectivas, novos modelos de negócio e a atuação da distribuidora⁽¹⁾

Caroline Chantre (2)

Lorrane Câmara (3)

À medida que as transformações no setor elétrico se intensificam, em função da inserção de fontes renováveis diversas na matriz, da mudança do comportamento dos consumidores e da difusão acelerada de Recursos Energéticos Distribuídos (RED) e de tecnologias digitais, o armazenamento de energia se consolida como uma importante ferramenta de flexibilidade ao sistema, considerada o “calcanhar de Aquiles” do setor elétrico em transição. Ademais, a vocação para atuação enquanto fonte de oferta e de demanda, o desacoplamento temporal entre a geração e o consumo de eletricidade, bem como o potencial de prestação de serviços ancilares e de postergação de investimentos na rede, são benefícios que reforçam o papel do armazenamento enquanto recurso essencial ao setor elétrico.

De acordo com o Global Energy Storage Outlook 2021, publicado pela Wood Mackenzie, em 2020, a capacidade global de armazenamento aumentou cerca de 60%, representando 5 GW (ou 9 GWh) de capacidade adicional no ano. Os dados acumulados apontam que o mercado de armazenamento de energia já superou a marca de 21 GWh, com uma tendência de forte ampliação nos próximos anos. Além disso, os investimentos em projetos de armazenamento cresceram cerca de US\$ 5,4 bilhões, em 2020, totalizando investimentos acumulados na ordem de US\$ 22 bilhões, que devem chegar a US\$ 86 bilhões, em 2025. Destaca-se que esta projeção representa uma taxa composta de crescimento anual de 24%, apesar da desaceleração econômica induzida pela pandemia da COVID-19.

Com aplicações em toda a cadeia de valor de eletricidade, os sistemas de armazenamento de energia (SAE), sobretudo os projetos descentralizados a nível distribuído, reforçam a mudança do papel do consumidor de eletricidade.

Simultaneamente, há um processo de reconfiguração da estrutura setorial, de modo que novas tecnologias, agentes e relações moldam a forma como a eletricidade passa a ser gerada, distribuída e consumida. Sob a ótica das empresas incumbentes, a exemplo das distribuidoras de energia elétrica, este processo de reconfiguração pode representar tanto um desafio ao seu modelo de negócio consolidado, quanto uma oportunidade para novas frentes de atuação.

Destaca-se que a otimização dos benefícios dos SAE exige dos stakeholders o desenvolvimento de modelos de negócio inovadores. Estes modelos tendem a seguir os processos disruptivos observados em outros setores e indústrias, motivados pela digitalização, pela inovação aberta, pelos mercados de comercialização multilaterais e pela centralidade no consumidor, os quais são elementos de modelos de negócio baseados em plataformas (ILIEVA; RAJASEKHARAN, 2018).

No centro dos negócios disruptivos em diversos setores econômicos, tais como AirBnB, Uber e Amazon, observa-se que os modelos de negócio baseados em

plataformas são um instrumento de correspondência entre oferta e demanda através de redes peer-to-peer (P2P). Deste modo, as plataformas equivalem a mercados multilaterais, nos quais os membros da rede podem gerar valor sistêmico. Além disso, como característica geral, estes modelos são baseados na digitalização como centro do processo de competição.

O rápido desenvolvimento das tecnologias de armazenamento de energia, a ampliação da capacidade de armazenamento e a redução dos custos têm levado ao surgimento de modelos de negócio disruptivos, que podem ser caracterizados da seguinte forma (ILIEVA; RAJASEKHARAN, 2018):

- i. “Benefício compartilhado”, em que modelos de negócio viabilizam fontes adicionais de receita aos consumidores e, simultaneamente, benefícios à rede;
- ii. “Storage for free”, em que o modelo de negócio depende de novos modelos de financiamento para superar os elevados investimentos iniciais, podendo focar em segmentos comerciais e residenciais; e
- iii. “Community storage”, em que o modelo de negócio integra serviços para um conjunto amplo de agentes (distribuidora, geradores, consumidores residenciais e comerciais, entre outros).

Paralelamente às inovações em modelos de negócio, a difusão das tecnologias de armazenamento e, de maneira geral, dos RED exige uma reestruturação da atuação das distribuidoras de energia elétrica. Tais concessionárias poderão desempenhar papel fundamental no novo paradigma do setor elétrico, à medida que evoluam de um modelo de negócio tradicional, em que são passivas e se limitam a prover os requisitos técnicos necessários à integração e operação dos RED, passando por um modelo de protagonismo, no qual buscam desenvolver novos negócios, mantendo, contudo, as características de uma empresa regulada, até chegarem à atuação como orquestradoras, integrando os recursos distribuídos à infraestrutura de distribuição de energia (KUHN; NEY; NUNES, 2020; TOLMASQUIM; MOROZOWSKI FILHO, 2019).

Estabelecendo um paralelo entre a evolução do papel das distribuidoras e os modelos de negócio centrados no armazenamento, apresentados anteriormente, no primeiro caso, de benefício compartilhado, a concessionária parte de um modelo tradicional, com papel passivo em relação aos SAE. Trata-se de um modelo baseado na atuação central dos consumidores, sobretudo através de agregadores, para a provisão de serviços ancilares e de flexibilidade ao sistema. Ainda que as receitas auferidas neste modelo não estejam direcionadas à distribuidora, modelos de negócio emergentes tenderão a focar no valor multidimensional dos SAE e não na análise de custos estritamente (ILIEVA; RAJASEKHARAN, 2018).

O modelo de “storage for free”, por outro lado, apresenta a distribuidora enquanto protagonista na integração dos RED. Ainda que não seja necessariamente a proprietária dos SAE, a concessionária atua de forma ativa na difusão desta tecnologia, na medida em que viabiliza a adoção por parte dos consumidores residenciais e comerciais, que têm os custos de instalação destes sistemas como barreira.

Na experiência internacional, a concessionária Liberty Utilities propôs um projeto piloto em New Hampshire (EUA), que combina a operação de SAE em unidades consumidoras à aplicação de tarifas do tipo Time-of-Use. Para os consumidores, o custo é de US\$ 50,00 mensais, por 10 anos, ou um investimento inicial de US\$ 4.866,00, porém a instalação e a manutenção dos sistemas de armazenamento são oferecidas pela distribuidora sem custos adicionais.

De forma similar, no estado de Vermont (EUA), a Green Mountain Power (GMP) desenvolveu um programa de armazenamento residencial com instalação de dois sistemas de baterias Tesla Powerwall 2.0 nas unidades consumidores, realizada mediante uma locação de 10 anos, a US\$ 55,00 por mês, ou um pagamento único de US\$ 5.500,00. Segundo a GMP, em conjunto a sistemas de baterias em usinas solares e a dispositivos de carregamento inteligente de veículos elétricos, este programa correspondeu a uma redução de US\$ 3 milhões em custos para os consumidores, dada a diminuição da demanda em períodos de pico de carga. Além disso, no último ano, os programas de armazenamento distribuído da GMP forneceram mais de 16 mil horas de energia de back-up aos consumidores.

O último modelo, de community energy storage, parte de um mercado com transações entre múltiplos agentes e integração de novos recursos. Tendo em vista a multiplicidade de serviços ofertados, este modelo envolve frequentemente o desenvolvimento de redes P2P, nas quais os consumidores transacionam tanto sua geração solar como sua capacidade de armazenamento. Sob a ótica da utility, o desenvolvimento destas “comunidades de baterias” pode estar associado à sua atuação enquanto orquestradora, passando a operar a rede de distribuição de forma ativa e a representar o principal elo entre o sistema elétrico e os RED, que são incorporados à infraestrutura das distribuidoras. Além disso, neste cenário, a distribuidora poderia coordenar um marketplace local na rede de distribuição, onde ocorrerão as transações P2P entre os agentes (KUHN; NEY; NUNES, 2020).

Por outro lado, como no caso da europeia sonnenCommunity, este último modelo pode representar um cenário de autossuficiência dos consumidores, os quais, eventualmente, passam a se desconectar da rede de distribuição. No entanto, em sua fase inicial, a sonnenCommunity atuou como um agente agregador na Alemanha, fornecendo evidências referentes à capacidade do gerenciamento inteligente e à criação de “virtual power lines” associadas às baterias e ao fornecimento de serviços de estabilização da rede.

Destaca-se que, além do desenvolvimento de novos modelos de negócio e da evolução do papel das distribuidoras, a integração do armazenamento ao setor elétrico pressupõe um amplo processo de modernização regulatória. No Brasil, o armazenamento de energia tem sido considerado um tema estratégico na agenda regulatória. No fim de 2020, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) divulgou a Tomada de Subsídios nº 011/2020, com o objetivo de obter contribuições para a elaboração de propostas de adequações regulatórias para a inserção de sistemas de armazenamento no Setor Elétrico Brasileiro. Dentre os tópicos levantados, estão as mudanças nos mercados de energia e capacidade, a prestação de serviços ancilares e a regulamentação do agente agregador.

De forma similar, a Resolução nº 2/2021, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), estabeleceu temas prioritários para a destinação de recursos pesquisa, desenvolvimento e inovação, dentre os quais se observa o armazenamento de energia. Por fim, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em seu Mapa Regulatório, publicado em fevereiro de 2021, destacou o armazenamento de energia como um dos eixos prioritários para os próximos cinco anos.

Nota-se que, frente à difusão dos SAE, as distribuidoras de energia elétrica se deparam com inúmeras oportunidades e desafios. A incorporação das tecnologias e a antecipação da necessidade de novos modelos de negócio representam uma oportunidade de atuação das concessionárias como orquestradoras no setor elétrico do futuro, com o armazenamento de energia refletindo esta possibilidade de evolução. No caso brasileiro, a despeito da difusão do armazenamento ainda se encontrar em fase inicial, é estratégico que as empresas se preparem para o cenário

de interrupção prospectado e que já começa a ser pavimentado pela regulação.

Referências

ILIEVA, I.; RAJASEKHARAN, J. Energy Storage as a Trigger for Business Model Innovation in the Energy Sector. In: 2018 IEEE International Energy Conference (ENERGYCON). IEEE, 2018. pp. 1-6.

KUHN, C. V.; NEY, R. C.; NUNES, L. M. Perspectivas Futuras para o Setor de Distribuição. In: SILVA, A. L. R.; HOLLANDA, L.; KILEBER, S (Orgs.) Tarifa Moderna: Visões sobre o Futuro da Tarifa de Distribuição de Energia Elétrica. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2020.

TOLMASQUIM, M. T.; MOROZOWSKI FILHO, M. (Coord.). Recursos Energéticos Distribuídos e suas Potencialidades. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2019.

(1) Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53172924/a-difusao-do-armazenamento-de-energia-distribuido-perspectivas-novos-modelos-de-negocio-e-a-atuacao-da-distribuidora>. Acesso em 14 de maio de 2021.

(2) Pesquisadora do GESEL/UFRJ

(3) Pesquisadora plena do GESEL/UFRJ