

## Mercados locais de flexibilidade e o novo papel da distribuidora em um futuro descentralizado (1)

Lorrane Camara  
Caroline Chantre  
Cristina Rosa  
Kalyne Brito

As plataformas fornecem a infraestrutura digital para combinar compradores e vendedores de serviços de flexibilidade, permitindo a sinalização das necessidades dos operadores da rede, visibilidade adequada dos RED, oportunidade de atender aos critérios de qualificação e a contratação competitiva dos recursos.

O setor elétrico tem passado por uma ampla transformação, baseada em três principais características: (i) crescimento da geração intermitente e não despachável; (ii) popularização de tecnologias e mecanismos tarifários e regulatórios que ampliam a flexibilidade e controlabilidade da demanda de eletricidade; e (iii) evolução para sistemas elétricos descentralizados, inteligentes e bidirecionais. Estas transformações, associadas à difusão dos Recursos Energéticos Distribuídos (RED) e de tecnologias exponenciais, têm desafiado a operação do sistema elétrico e suscitado mudanças estruturais no segmento de distribuição.

Frente ao avanço dos RED, a transição para um modelo de gestão ativa do sistema de distribuição será fundamental. Esta mudança de paradigma envolve, entre outros aspectos, a ampliação de tecnologias e recursos de monitoramento, comunicação e controle do sistema, o aumento do nível de coordenação entre o Operador do Sistema de Distribuição (DSO, do termo em inglês Distribution System Operator, frequentemente utilizado para caracterizar a distribuidora do futuro) e o Operador do Sistema de Transmissão, e a criação de mecanismos que suportem a contratação de serviços de flexibilidade pelas distribuidoras, a partir de recursos descentralizados.

Flexibilidade pode ser definida como a modificação nos padrões de geração ou consumo de eletricidade em resposta a sinais de preço, por exemplo, visando prover um serviço ao sistema elétrico e contribuir para a manutenção da estabilidade da rede. Atualmente, duas barreiras fundamentais limitam a exploração do potencial de flexibilidade dos RED: a ausência de infraestrutura de informação e comunicação adequadas e o arcabouço regulatório vigente. Ao mesmo tempo, o porte e nível de desagregação destes recursos representam uma barreira à sua integração aos mercados

atacadista e de serviços ancilares já consolidados, destinados a recursos de grande porte.

Mesmo que os produtos e serviços de flexibilidade possam ser objeto de uma variedade de desenhos de mercado e mecanismos contratuais e regulatórios, modelos de contratação de flexibilidade pelas distribuidoras baseados em mecanismos de mercado, destacadamente os mercados locais, têm sido considerados uma alternativa promissora no sentido de viabilizar o uso da flexibilidade dos RED para o gerenciamento do sistema de distribuição. Não obstante, o desenvolvimento dos mercados locais de flexibilidade ainda é incipiente, com iniciativas piloto ainda muito concentradas na Europa e na Austrália. As plataformas digitais – em casos mais inovadores, com uso de blockchain – têm emergido como principal solução tecnológica para estes mercados.

As plataformas fornecem a infraestrutura digital para combinar compradores e vendedores de serviços de flexibilidade, permitindo a sinalização das necessidades dos operadores da rede, visibilidade adequada dos RED, oportunidade de atender aos critérios de qualificação e a contratação competitiva dos recursos. Outros benefícios, como a minimização dos custos de transação e da assimetria de informação, aumento da liquidez e da transparência, e compartilhamento de risco entre os agentes, além da criação de uma infraestrutura centralizada para a liquidação de transações, são identificados na literatura.

A implementação de mercados locais de flexibilidade envolve uma série de decisões estratégicas, sobretudo no que tange a sua regulação técnica e econômica. A partir de uma análise de quatro projetos pioneiros (Piclo Flex, no Reino Unido; Enera, na Alemanha; GOPACS, na Holanda; e NODES, na Noruega), conduzida por pesquisadores da Universidade de Cambridge, foram identificados elementos-chave para a estruturação dos mercados locais de flexibilidade. O primeiro deles diz respeito ao agente operador da plataforma de mercado: nos quatro projetos analisados pela instituição britânica, nota-se a predominância das plataformas operadas por agentes independentes (em detrimento dos DSOs), fator que os pesquisadores associam à promoção da neutralidade entre contratantes e ofertantes de flexibilidade (ANAYA; POLLIT, 2021). Além disso, há uma tendência à ampliação da cooperação entre DSOs em uma única plataforma, facilitando a atuação de provedores de flexibilidades com ativos em diferentes áreas e sua interface com o Operador da Rede de Transmissão. Por outro lado, também há diferenças fundamentais entre os projetos pioneiros em questões como a integração aos mercados de eletricidade existentes, a padronização dos produtos de flexibilidade transacionados e a possibilidade de contratação de flexibilidade pelo Operador do Sistema de Transmissão na mesma plataforma, compartilhada com o DSO.

A regulação é um aspecto central do desenvolvimento destes mercados, assegurando os incentivos e regras adequados, encorajando a coordenação entre os diferentes agentes e fornecendo os sinais econômicos corretos (CEER, 2018). Em uma análise da evolução da regulação europeia para a consolidação dos mercados locais de flexibilidade, Minniti et al. (2018) identificam três estágios principais:

- i. Definição do papel do agregador, permitindo a superação da lacuna entre RED e os mercados de eletricidade e viabilizando a oferta de serviços de flexibilidade através dos mecanismos de mercado atuais, competindo com menor risco e assegurando ganhos de escala e escopo;
- ii. Evolução do papel do DSO, assegurando o gerenciamento ativo da rede e o incentivo à contratação de serviços que ampliem a eficiência na operação e desenvolvimento do sistema, com base em mecanismos competitivos; e
- iii. Estruturação do mercado de flexibilidade, com base no acesso não-discriminatório e na contratação eficiente de serviços de balanceamento e gestão de congestionamentos locais na rede de distribuição.

Concomitantemente, a evolução por estes estágios exige a revisão de aspectos regulatórios estruturantes. Em uma pesquisa envolvendo especialistas de sete países – Austrália, França, Alemanha, Reino Unido, Japão, Holanda e Noruega – visando o mapeamento dos principais aspectos regulatórios concernentes a regulação de mercados de flexibilidade, identificou-se a centralidade dos seguintes fatores (ANAYA; POLLITT, 2021):

- Redefinição de aspectos do modelo de regulação por incentivos a nível da distribuição, visando assegurar a liberdade regulatória para que as distribuidoras contratem soluções alternativas, desde que mais eficientes;
- Modernização da estrutura tarifária, uma vez que a contratação de serviços de flexibilidade pode ser ancorada por tarifas mais custo-reflexivas e flexíveis;
- Definição de regras de comercialização par-a-par (P2P), facilitando a comercialização de energia entre prosumidores e terceiros;
- Desenvolvimento de metodologias e métricas para a análise de custo-benefício dos serviços de flexibilidade;
- Estabelecimento das regras associadas à implantação em larga escala de medidores inteligentes e, sobretudo, de gerenciamento e acesso aos dados de medição, incluindo requisitos técnicos (ou seja, interoperabilidade).

De fato, os mercados locais de flexibilidade ainda se encontram em fase de experimentação. Nesse sentido, o monitoramento do mercado e a análise de resultados através de projetos pilotos, ou sandboxes regulatórios, é crucial para a definição do modelo e desenho de soluções que resultem no uso eficiente da flexibilidade como um mecanismo para a operação mais ativa e segura da rede de distribuição (CEER, 2018).

Sob esse prisma, um primeiro passo para o desenvolvimento desta agenda no âmbito nacional foi a Tomada de Subsídios nº 011/2021, publicada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), visando receber contribuições sobre propostas de modelos regulatórios para a inserção dos REDs e compreender melhor o modelo da distribuidora do futuro.

Dentre as propostas de aprimoramento recebidas pela ANEEL, destaca-se: a necessidade de ampliar a atuação das distribuidoras, permitindo a oferta de serviços de RED; criar um ambiente regulatório para que os agregadores independentes possam atuar em programa de engajamento de consumidores (resposta da demanda e usinas de energia virtuais) e a extensão da atuação dos agregadores para a baixa tensão.

Por fim, à guisa de conclusão, o desenvolvimento de mecanismos competitivos de contratação de flexibilidade através de plataformas tem como elemento estruturante a mudança do paradigma de operação da rede de distribuição, em um contexto de transformação associada ao surgimento de RED. Além disso, o engajamento dos consumidores e prosumidores, incentivando o fornecimento da flexibilidade pelo lado da demanda, é um aspecto no qual o Brasil ainda precisa evoluir. O projeto piloto de sandboxes tarifários, regulamentado pela ANEEL através da Resolução Normativa nº 996/2021, é uma oportunidade de testar a capacidade de resposta dos consumidores aos sinais de preço. Por fim, a discussão perpassa a definição regulatória do papel do agregador, tema a ser discutido no Brasil.

## Referências

ANAYA, K. L.; POLLITT, M. G. How to procure flexibility services within the electricity distribution system: Lessons from an international review of innovation projects. *Energies*, v. 14, n. 15, p. 4475, 2021.

ANAYA, Karim L.; POLLITT, Michael G. The role of regulators in promoting the procurement of flexibility services within the electricity distribution system: a survey of seven leading countries. *Energies*, v. 14, n. 14, p. 4073, 2021.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Nota Técnica nº 076/2021. Tomada de Subsídios 011/2021: Abertura de Tomada de Subsídios para o recebimento de contribuições sobre propostas de modelos regulatórios para a inserção de recursos energéticos distribuídos, incluindo resposta da demanda, usinas virtuais e microrredes., [S. l.], 17 jun. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/consultas-publicas-govbr/aneel-tomada-011-2021>. Acesso em: 16 mar. 2022.

CEER - Council of European Energy Regulators. Flexibility Use at Distribution Level. Distribution Systems Working Group, 2018.

MINNITI, Simone et al. Local markets for flexibility trading: Key stages and enablers. *Energies*, v. 11, n. 11, p. 3074, 2018.

SCHITTEKATTE, T.; MEEUS, L. Flexibility markets: Q&A with project pioneers. *Utilities policy*, v. 63, p. 101017, 2020.

(1) Artigo publicado no Canal Energia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53224295/mercados-locais-de-flexibilidade-e-o-novo-papel-da-distribuidora-em-um-futuro-descentralizado>. Acesso em 13 de setembro de 2022.

