

## **Desafios tecnológicos nas redes de distribuição de energia elétrica<sup>1</sup>**

Nivalde de Castro <sup>2</sup>

Marcelo Maestrini <sup>3</sup>

Se, no início do ano, as queimadas nos Estados Unidos e no Canadá já davam uma amostra sobre a urgência da pauta climática, os tristes eventos no Sul do Brasil e na Líbia ratificam a necessidade crescente para ações concretas e rápidas em prol da descarbonização do planeta. Neste contexto de urgência, o setor de energia é um dos principais eixos para a aplicação de políticas climáticas eficazes.

No Brasil, as perspectivas são favoráveis, tendo como ponto de partida uma das mais renováveis matrizes elétricas do mundo, associada a um imenso potencial de energia eólica e solar, impondo um cenário ultra promissor para a viabilização da indústria nascente do hidrogênio verde (H2V). Entretanto, como a rota tecnológica dos eletrolisadores demanda uma oferta abundante e barata de energia elétrica de fontes renováveis, o ponto de estrangulamento se desloca para o escoamento da energia, o que impõe perspectivas de intensificação de investimentos em linhas de transmissão e redes de distribuição de energia elétrica.

Neste sentido, é importante destacar que, no setor elétrico, as novas tecnologias não podem ser encaradas como um simples "*plug and play*". A inserção de novos componentes de oferta no sistema elétrico demanda investimentos em infraestrutura para viabilizar, no caso específico e estratégico, a indústria de H2V, que irão, por sua vez, exigir eficiência operativa.

---

<sup>1</sup> Artigo publicado em Broadcast Energia. Disponível em <https://energia.aebroadcast.com.br/tabs/news/747/46230961>. Acessado em 02.10.2023

<sup>2</sup> Professor no Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (Gesel).

<sup>3</sup> Pesquisador do Gesel/UFRJ e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (PPGE/UFF).

No artigo "*O programa de P&D como indutor tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro*", publicado no **Broadcast Energia** em 10 de julho de 2023, foi analisado o novo programa de fomento à inovação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o PROPGDI. A partir daquela reflexão, o presente artigo tem como objetivo examinar o importante papel da inovação, com um enfoque para os desafios que as concessionárias de distribuição deverão enfrentar com a inserção de novas tecnologias de digitalização nos seus portfólios de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Com esta finalidade, o artigo foca nos desafios empresariais para a implementação de estratégias inovativas em três diferentes níveis analíticos: (i) identificação de oportunidades; (ii) desenvolvimento organizacional e de competências; e (iii) incorporação das tecnologias desenvolvidas nos processos da empresa.

### **Identificação de oportunidades**

Uma visão abrangente e prospectiva do mercado de energia elétrica é condição primordial para as empresas identificarem oportunidades tecnológicas e daí novos modelos de negócio. Conhecer as necessidades dos consumidores, os potenciais parceiros, os posicionamentos da concorrência e as inovações tecnológicas mais recentes são exemplos de questões que as empresas precisam acompanhar, com a finalidade de tomar decisões de investimentos no âmbito dos seus cada vez mais importantes planejamentos estratégicos.

Examinando os dois primeiros pontos, consumidores e potenciais parceiros, verifica-se que as características do setor elétrico e sua evolução trazem grandes desafios e dificuldades para as empresas.

Em relação aos consumidores, o processo de terceirização das equipes de atendimento reduziu drasticamente a interação das empresas com seus clientes. Em países como Suécia e Noruega, por exemplo, verificou-se a redução dos mecanismos de detecção de oportunidades ao reduzir o *feedback* dos consumidores no momento dos atendimentos locais das equipes. Nota-se que as equipes terceirizadas de atendimento não possuem a prioridade de prospectar as demandas dos consumidores por novos serviços e muito menos de transmiti-las às distribuidoras.

A recente e oportuna adoção da metodologia de *sandbox* utilizada em projetos de P&D no setor elétrico, inclusive no Brasil através de ação inovadora da Aneel, ajuda as empresas a restabelecer, em algum grau, esse mecanismo de *feedback* com os

consumidores. Entretanto, os projetos de P&D são restritos a distribuidoras com um considerável número de medidores inteligentes instalados, o que é uma limitação e, ao mesmo tempo, um incentivo à aceleração deste processo de modernização da infraestrutura de medição.

No que diz respeito às parcerias, estas se configuram, cada vez mais, como um importante meio de acelerar o processo de inovação tecnológica do setor elétrico, sendo uma estratégia relevante para mapear e auxiliar na escolha de novas e melhores oportunidades de mercado. Observa-se que a interdisciplinaridade contida nas soluções digitais introduz grande complexidade ao setor elétrico, principalmente na interpretação dos grandes fluxos de dados e das soluções pautadas em tecnologias da informação, o que pode se transformar em importantes barreiras para o corpo técnicos das empresas e exige, cada vez mais, investimentos em recursos humanos e a celebração de parcerias.

Ainda que contando com a ajuda de parceiros externos, a busca e processamento das oportunidades deve ser algo contínuo e incorporado ao processo normal e ultra dinâmico de trabalho das equipes. Nesta direção, as empresas buscam o apoio crescente de parceiros externos, como startups de tecnologia, instituições de pesquisa e fornecedores de soluções. No entanto, estabelecer relacionamentos eficazes com esses parceiros pode ser complicado devido à complexidade das diferenças culturais, regulamentações e modelos de negócio.

## **Desenvolvimento organizacional e de competências**

Uma vez identificadas as oportunidades, a questão é "como" as empresas podem transformá-las em novos negócios. Destaca-se que o sucesso empresarial está associado tanto à inovação organizacional, quanto à seleção de novas tecnologias. Tendo em vista a velocidade vertiginosa das mudanças das plataformas digitais, a inovação organizacional é um processo central. Por exemplo, até que se tenha uma tecnologia dominante, as possibilidades de investimentos são diversas e os riscos altos. Portanto, permanecer flexível até que se tenha uma maior segurança sobre um modelo dominante pode ser uma estratégia consistente a ser adotada.

Neste sentido, a empresa deve ser capaz de ter internamente processos de empoderamento, ou seja, mais liberdade de decisão do seu corpo gerencial, e, assim, produzir ajustes rápidos nos processos empresariais. Esses modelos de gestão são amplamente difundidos em indústrias de tecnologia e, com a digitalização fazendo cada vez mais parte do setor elétrico, precisam ser necessariamente incorporados pelas empresas elétricas.

No que tange à seleção de novas tecnologias digitais, novamente o gargalo está na interdisciplinaridade. Dificuldades na contratação de mão de obra com conhecimento adequado prejudicam a internalização dos conhecimentos trocados com fornecedores e parceiros. Nota-se que essas dificuldades são ainda mais críticas nas empresas menores, uma vez que possuem uma capacidade inferior de investimento. O desenvolvimento de projetos de P&D é um caminho para possibilitar a internalização dos conhecimentos, o que na nova regulamentação do PROPDI é facilitado pela indução para projetos cooperados e, em especial, àqueles vinculados às chamadas estratégicas.

Por outro lado, as grandes empresas têm optado, também, pela criação de subsidiárias dedicadas à exploração de novas tecnologias ou mesmo pela aquisição de startups.

### **Incorporação das tecnologias desenvolvidas nos processos da empresa**

A partir da detecção e captura das novas tecnologias, as empresas precisam incorporá-las aos seus processos internos. Essa incorporação ocorre mediante uma necessária transformação na dinâmica de crescimento sustentável da companhia ou através de ajustes no seu ambiente de negócio. Entretanto, dificuldades são verificadas em ambientes de ruptura tecnológica, como no caso do setor elétrico.

Em um mercado que se transforma paulatinamente, a empresa pode se reconfigurar continuamente sem a descontinuação abrupta de processos. Todavia, movimentos mais intensos e disruptivos do mercado, como o que está em curso no setor elétrico, levam as empresas a ajustes mais arriscados, com a troca de processos já consolidados por outros ainda pouco testados. Observa-se que esse cenário possui um grande potencial para provocar insegurança entre os colaboradores da companhia.

Esse tipo de movimento dinâmico é melhor assimilado em empresas que possuem uma cultura desenhada para a inovação e aceitam bem os ajustes dos seus processos. Diminui-se, assim, a possibilidade de canibalização de iniciativas promissoras pela aversão ao risco de não sucesso, além de reduzir a inflexibilidade característica do setor elétrico a mudanças, seja por questões regulatórias ou características dos ativos. Em muitos dos casos, a digitalização do setor é vista como um problema e não uma oportunidade. Um exemplo recorrente em empresas elétricas é a construção de soluções de *data analytics*, porém, na hora de tomar a decisão, são verificados casos em que os gestores desconsideram as informações geradas pelos próprios modelos.

## Conclusão

O processo de descarbonização do planeta é cada vez mais um importante impulsionador das transformações tecnológicas e de iniciativas de P&D voltadas a novas tecnologias em diferentes indústrias. Como não poderia ser diferente, o segmento de distribuição de energia elétrica possui uma função relevante na construção de novas plataformas tecnológicas, inclusive para absorver, da melhor forma, as novas fontes de geração, inclusive as derivadas da descentralização. Neste sentido, a criação de novas tecnologias de digitalização das redes de distribuição assume um papel central.

Entretanto, os desafios são grandes e impactam as habilidades, culturas e decisões de investimento das empresas. A interdisciplinaridade, especialmente em relação aos conhecimentos de tecnologia da informação, se configura como um importante fator para estes dois segmentos do setor elétrico. Uma vez que o campo de conhecimento é muito diferente do universo tradicional do setor, pode existir uma tendência a se evitar, ou procrastinar, os investimentos em novas plataformas digitais. O assunto merece especial atenção para as empresas de menor porte, pois possuem um poder de investimento inferior e, portanto, menores margens de erro.