

Tecnologia 5G e a digitalização do setor elétrico (1)

Lorrane Câmara
Caroline Chantre
Mateus Amâncio
Ricardo Medrado

A crescente disponibilidade e aplicabilidade de dados têm transformado o modo de funcionamento de diferentes setores da sociedade, como as mídias sociais, o setor de transportes e o comércio digital. No setor de energia, a era digital já é uma realidade transformadora. O desenvolvimento de novas tecnologias, como a Internet das Coisas (IoT) e as redes inteligentes, vem permitindo a ampliação da digitalização da produção, do transporte e do uso de energia elétrica, bem como o aumento da participação do consumidor no sistema, dois pilares do processo de transição energética.

No Plano Nacional de Energia 2050, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a digitalização é apontada como um viabilizador de novas oportunidades em termos de negócio, estrutura tarifária e de gerenciamento mais adequado dos diversos perfis de consumo. A IoT possibilita a implementação de uma rede de dispositivos, como medidores e termostatos inteligentes, capazes de reunir e transmitir uma quantidade vultosa de dados sobre o uso de eletricidade dos usuários em tempo real. De posse desses dados, as companhias de energia podem traçar padrões de consumo individuais detalhados e oferecer serviços personalizados de contratação de energia, mais seguros e eficientes. Ademais, aliada aos Recursos Energéticos Distribuídos, a digitalização cria condições para a operação confiável e eficiente do sistema, em um contexto marcado pelo protagonismo dos consumidores.

Contudo, para que o processo de digitalização da distribuição de energia sustentado pelas tecnologias de redes inteligentes e IoT se concretize, é necessário um terceiro fator: a qualidade e velocidade da conexão oferecida. Tendo em vista a crescente quantidade de dados disponíveis, é preciso que a internet seja rápida e confiável o suficiente para satisfazer as necessidades de conexão entre aparelhos e a rede elétrica. É, neste ponto, que o 5G aparece como um divisor de águas para o setor elétrico. No pico, esta tecnologia permite taxas de transmissão de dados de 20 Gigabytes por segundo, vinte vezes mais do que o 4G, além de uma densidade de 1 milhão de conexões por km².

No entanto, a análise do 5G como uma mera versão aprimorada e mais rápida do 4G, que oferecerá um melhor desempenho para smartphones, é excessivamente limitada e reducionista. Trata-se de uma tecnologia disruptiva, que torna possível a coleta de dados, assim como a conexão e a interação de bilhões de dispositivos simultaneamente, ampliando as fronteiras de eficiência e produtividade de diversos setores a níveis até então inalcançáveis, de modo a criar possibilidades totalmente novas de implementação de usos de IoT.

A principal diferença é a latência, ou seja, o tempo que as informações enviadas de

um dispositivo levam até que possam ser utilizadas pelo destinatário. Na nova tecnologia, através de *Ultra-Reliable and Low-Latency Communications* (URLLC), esse tempo pode chegar a 1 ms, enquanto o 4G tem uma latência de cerca de 50 ms. Destaca-se que a baixa latência viabiliza o controle remoto em tempo real, em escala e através de grandes distâncias.

Além do URLLC, o 5G utiliza outros três aperfeiçoamentos que asseguram ganhos significativos de desempenho, sendo eles:

- i. *Enhanced Mobile Broadband* (eMBB), que garante o aumento do número de dispositivos conectados à rede e da taxa de transferência de dados;
- ii. *Massive Machine Type Communication* (mMTC), que possibilita uma maior eficiência espectral e a aplicação de small cells; e
- iii. *Critical Communications* (CC), que permite o uso de redes móveis em aplicações com alta demanda de confiabilidade, o que somente era possível através de redes cabeadas.

Observa-se que os aperfeiçoamentos tecnológicos que apresentam maior potencial disruptivo são a comunicação de baixa latência e a banda larga móvel melhorada. Um estudo desenvolvido pelo *World Economic Forum* analisou 40 casos de aplicação do 5G em setores diversos, a fim de identificar os principais drivers funcionais da tecnologia e o nível de maturidade necessário desses drivers para cada aplicação. No estudo, 93% dos casos analisados seriam aprimorados por URLLC e 78% por eMBB. É importante considerar que o 5G será implementado em fases e que o desempenho de determinadas funcionalidades evoluirá progressivamente.

De forma conjugada, os avanços tecnológicos viabilizados pelo 5G transformarão, em maior ou menor escala, praticamente todos os setores da economia, dentre os quais agricultura, segurança pública, serviços financeiros, saúde e setores automobilístico e energético. Segundo o relatório "*The 5G Business Potential: Second Edition*", publicado pela empresa sueca de tecnologia Ericsson, o setor de energia será um dos mais beneficiados pela digitalização viabilizada pela tecnologia sem fio de quinta geração. Estima-se que, do valor total que será gerado pela tecnologia até 2026, 19% estarão relacionados ao setor de energia, totalizando US\$ 101 bilhões.

Esse potencial associa-se à capacidade do 5G de conectar novos dispositivos às redes inteligentes, coletando dados de forma rápida e precisa, com taxas de latência imperceptíveis e monitoramento detalhado das necessidades e usos de energia. Deste modo, as companhias poderão obter robustas bases de dados através dos sensores inteligentes, facilitando a otimização do sistema elétrico.

Assim, o gerenciamento da demanda de energia torna-se mais fácil, eficiente e barato, diminuindo o tempo de inatividade, exigindo menos investimentos e fortalecendo a estabilidade do sistema. Portanto, além de contribuir para a mitigação de desafios já enfrentados pelo setor elétrico, a quinta geração da comunicação remota permitirá, devido às suas características disruptivas, o desenvolvimento de novos serviços e modelos de negócio.

Além disso, a própria tecnologia é mais eficiente *per se*, consumindo, em média, metade da eletricidade utilizada pelo 4G por bit transportado. Previamente, em todas as transições para versões mais recentes de internet móvel, foi verificado um intrínseco aumento do consumo energético e das emissões de carbono. O 5G, no entanto, é o padrão de comunicação mais eficiente já criado, o que permitirá a quebra dessa tendência no setor de comunicações móveis.

Neste sentido, as tecnologias emergentes viabilizadas pelo 5G reduzirão o consumo energético e as emissões em torno de 15% até 2030. Esse salto de eficiência é um dos fatores determinantes para o suporte à difusão de IoT, na medida em que a duração da bateria dos dispositivos, um dos determinantes do sucesso dessas tecnologias, pode chegar a 10 anos com a aplicação do 5G.

Na União Europeia, o 5G é considerado uma tecnologia prioritária para a transição digital. Em 2013, a Comissão Europeia estabeleceu a *5G Public-Private Partnership*, com o objetivo de acelerar a pesquisa e a inovação no segmento. Em apoio a esta iniciativa, foi estabelecido um financiamento público de € 700 milhões no âmbito do programa *Horizon 2020*, com a expectativa de que tal investimento seja quintuplicado pela indústria europeia, atingindo cerca de € 3 bilhões.

Como exemplo, tem-se o projeto *Slicenet*, financiado pelo *Horizon 2020*, que envolveu a aplicação do 5G em redes inteligentes, analisando o *self-healing* da rede em momentos críticos. Neste projeto, durante eventos em que o fornecimento é parcialmente interrompido, a parte afetada da rede pode ser isolada automaticamente, sem prejuízos globais ao sistema. A integração da tecnologia 5G neste processo implica na comunicação e na recuperação da rede de maneira mais rápida e confiável, permitindo que os operadores do sistema se beneficiem de uma redução significativa na duração da interrupção, no número de clientes afetados e no número de ações necessárias ao reparo da rede.

Outro projeto financiado pelo programa é o NRG5, que realizou uma série de testes de aplicações do 5G em redes inteligentes, analisando os benefícios da tecnologia em um ambiente com medidores inteligentes, programas de resposta da demanda, veículos elétricos e sistemas de geração distribuída.

Na Alemanha, é possível verificar a integração entre políticas voltadas ao desenvolvimento do 5G e estratégias nacionais associadas à transição energética, como a *Energiewende*. Em 2018, foi anunciado o *National 5G Energy Hub*, financiado pelo *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)*, com o objetivo de viabilizar a tecnologia. O projeto parte da premissa de que o desenvolvimento do 5G tem um impacto decisivo na engenharia de energia e pode ser considerado um grande passo na transição energética alemã.

No mesmo sentido, na Finlândia, o governo, em parceria com indústrias e universidades, tem financiado uma série de iniciativas para o desenvolvimento do 5G. O projeto *Wireless for Verticals* realizou testes bem-sucedidos para aplicação de URLLC na proteção à rede de distribuição de média tensão, eliminando falhas críticas rapidamente e aumentando a segurança e a eficiência da rede. Os resultados indicam o potencial da tecnologia em um setor com crescente geração e armazenamento distribuídos, no qual baixa latência e comunicação confiável são atributos essenciais.

Porém, esta nova realidade proporcionada pela tecnologia de quinta geração traz consigo dois desafios: a necessidade de infraestrutura e a segurança de dados. O primeiro pode até ser encarado como uma oportunidade para as distribuidoras de energia, tendo em vista que, em conjunto com tradicionais torres de transmissão, o 5G é implantado em uma *small cell*, célula não muito maior que uma caixa de sapatos. A *Engerati* sugere, em seu artigo "*5G - what will it bring to the energy sector?*", uma solução óbvia e prática para atingir a densidade e o espaçamento de conexão necessários para o funcionamento da rede, qual seja, que esses aparelhos sejam instalados nos postes de energia.

Já o segundo desafio, a segurança de dados, é considerado central para o avanço do

processo de digitalização do setor elétrico. Com a constante evolução de tecnologias como redes inteligentes e internet das coisas, espera-se um aumento do número de aparelhos conectados à rede elétrica de, no mínimo, dez vezes, ampliando significativamente a superfície de ataque. Neste sentido, com o avanço do processo de digitalização, há um maior volume de informações disponíveis, para serem utilizadas para diferentes propósitos e a rede fica mais vulnerável a ataques cibernéticos. Por isso, é necessário que o poder público regule o uso desses dados e que as instituições públicas e privadas criem soluções e protocolos que garantam a segurança das informações e a resiliência do sistema como um todo.

Diversas empresas ao redor do mundo estão buscando integrar o 5G às suas operações. No Brasil, a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) realizou o leilão do 5G em novembro de 2021, que resultou na venda de 85% das faixas de radiofrequência disponibilizadas, somando R\$ 47,2 bilhões e tornando-se a maior oferta pública de capacidade da tecnologia de quinta geração na América Latina. As primeiras metas fixadas no edital vencem já em julho deste ano, quando todas as capitais do país deverão contar com cobertura 5G.

As evidências apontam para uma maior inserção da tecnologia 5G no setor elétrico nos próximos anos, levando o processo de digitalização do setor a um estágio sem precedentes e proporcionando uma maior eficiência operacional. O setor elétrico é um ambiente muito dinâmico e cada vez mais competitivo, de modo que seus agentes precisam se preparar para as novas oportunidades de negócios proporcionadas pelas novas tecnologias, como é o caso do 5G.

- (1) Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53199445/tecnologia-5g-e-a-digitalizacao-do-setor-eletrico>. Acesso em 14 de janeiro de 2022.

