

EDITORIAL*

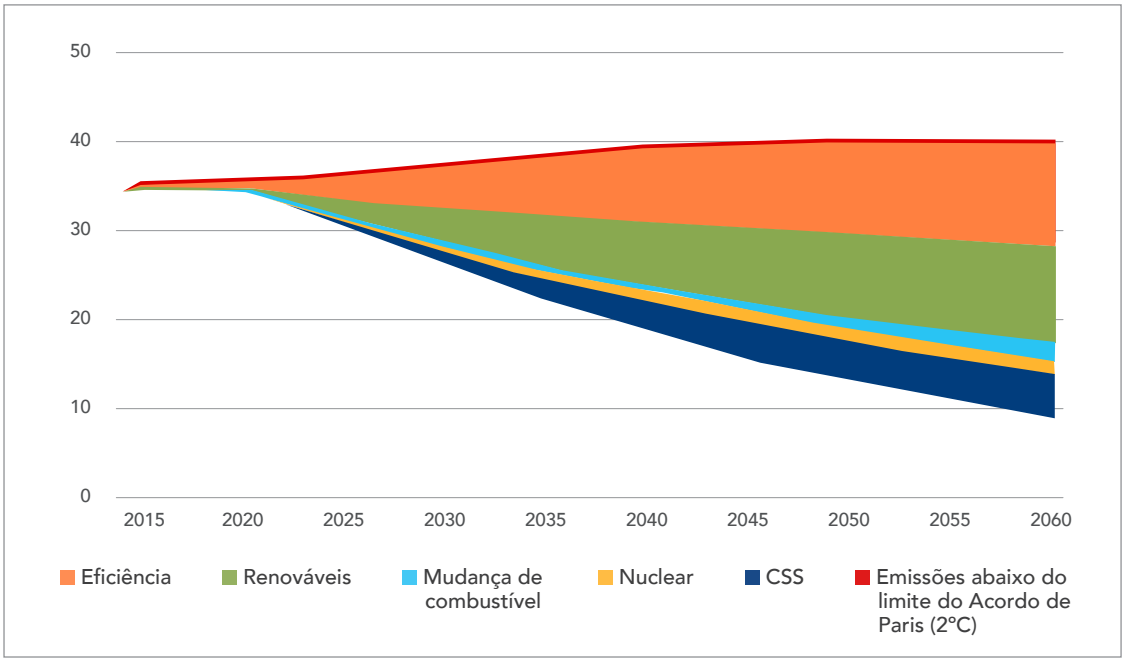
Tendências tecnológicas para o setor energético

A produção e o consumo de energia já passaram por inúmeras transformações ao longo dos anos e as perspectivas para o futuro não são diferentes. Nesse mercado, as mudanças são constantes, e os fatores que direcionarão aquelas que devem ocorrer nos próximos anos estão relacionados, principalmente, ao grau de importância atribuído à necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e, com isso, à ampliação do uso de fontes renováveis de energia. Além disso, tais mudanças estão intrinsecamente relacionadas não apenas com o surgimento de novas tecnologias, mas também com a busca pela redução de custos de aplicações já existentes e que ainda não são economicamente viáveis.

O desenvolvimento tecnológico é primordial para aumentar a oferta de energia confiável e barata, o que, como consequência, estimula o crescimento econômico. De acordo com IEA (2017)[1], o entendimento claro das oportunidades que as tecnologias podem oferecer é um elemento essencial de política energética para alcançar os objetivos compartilhados por todos os países quanto à segurança energética, desenvolvimento econômico e sustentabilidade. A Figura 1 mostra como cada área tecnológica deverá contribuir para as reduções das emissões de CO_2.

[1] Disponível em: https://www.iea.org/etp2017/summary/

Figura 1: Contribuições de cada área tecnológica na redução das emissões de CO_2



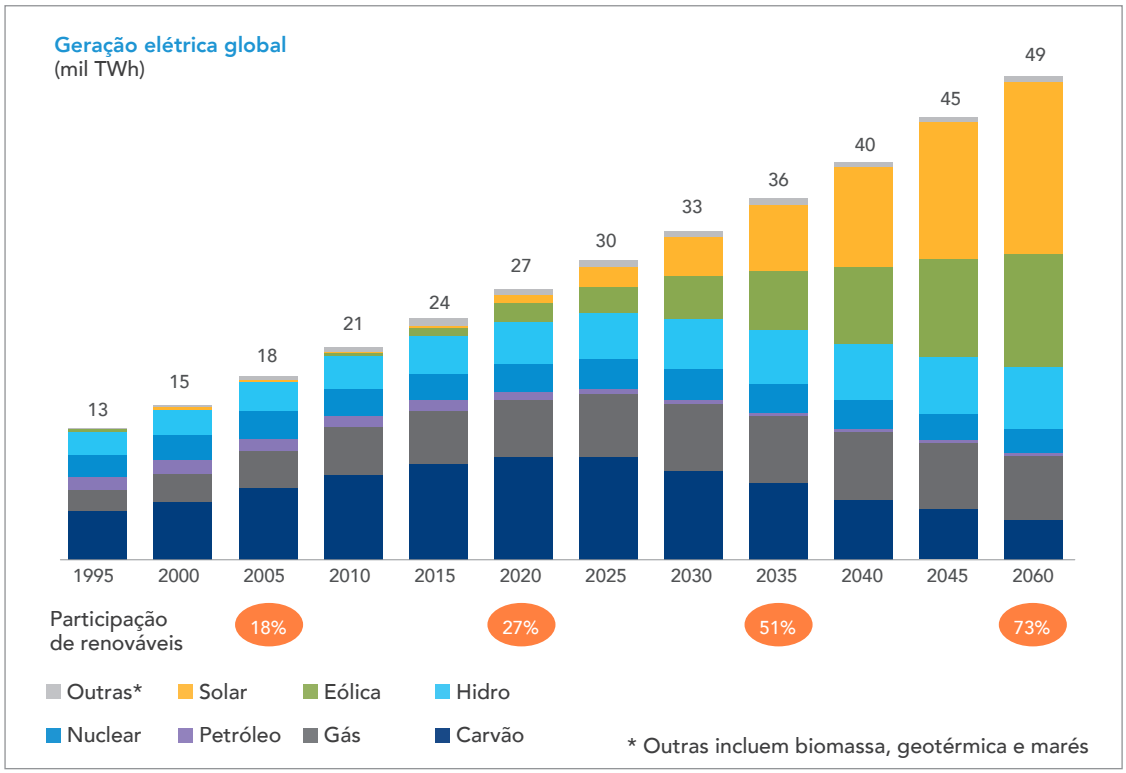
Fonte: IEA (2017).

Segundo o estudo da consultoria McKinsey (2019)[2], enquanto a demanda por energia primária deve crescer 14% entre 2016 e 2050, o consumo de eletricidade será o dobro do atual em 2050 e as fontes renováveis deverão representar mais de 50% da demanda a partir de 2035 (Figura 2). No Brasil, as projeções da EPE (2018)[3] estimam um aumento de 26% do consumo final de energia entre 2017 e 2027, com um crescimento anual de 2,3%. Utilizando esta mesma taxa de crescimento, a demanda duplicaria em 2048. Em relação à eletricidade, a EPE estimou que o consumo brasileiro aumentará 43% entre 2017 e 2027. Utilizando o mesmo percentual de crescimento anual (3,6%), o consumo já seria o dobro em 2037.

A participação das fontes eólica, solar, biomassa e PCH na matriz elétrica brasileira deve aumentar de 22%, em 2018, para 28%, em 2027, enquanto a fonte hidrelétrica deverá ter a sua representatividade reduzida de 64% para 51%, no mesmo período, segundo a EPE (2018). A empresa de pesquisa também estima um montante de 5.000 MW de usinas fotovoltaicas e 10.000 MW de empreendimentos eólicos, no período 2023 a 2027, além do montante já contratado. Para o caso específico da geração solar fotovoltaica, que iniciou o ciclo de contratações nos Leilões de Energia de Reserva de 2014, foram contratados 143 empreendimentos até o Leilão de Energia Nova "A-4" de 2018. Esse conjunto de usinas possui uma capacidade instalada total de 4.033 MW. No caso da geração eólica, foram contratados 655 empreendimentos desde a realização do segundo Leilão de Energia de Reserva de 2009, o que totaliza uma capacidade instalada já contratada de 16.741 MW.

2 https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/global-energy-perspective-2019
3 Disponível em: http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2027

Figura 2: Projeção da demanda por energia elétrica até 2050



Fonte: McKinsey (2019).

As reduções de custos já alcançadas na produção de energias renováveis, em especial solar e eólica, são resultado direto de investimentos em tecnologias que colocaram essas fontes na linha de frente da transição energética para uma matriz mais limpa. De acordo com IRENA (2019)[4], o setor elétrico está liderando a transição energética em curso atualmente, devido ao rápido declínio dos custos da eletricidade gerada, principalmente, pelas fontes solar e eólica. Entre 2010 e 2018, o preço dos módulos fotovoltaicos caíram 90% e o custo nivelado de energia (LCOE, em inglês) desta fonte caiu 77%. No mesmo período, o preço das turbinas eólicas foi reduzido em 50% e o custo nivelado desta fonte caiu 30%.

A Shell (2018)[5], empresa petrolífera que hoje atua em diversos segmentos do setor energético, afirma em seu cenário denominado "Sky" que transformações relevantes no mercado de energia demandam ações de políticas climáticas juntamente com o desenvolvimento de novas tecnologias disruptivas em larga escala, o que requer ambientes governamentais que incentivem fortemente investimentos e inovação.

A diversidade de soluções inovadoras é imprescindível para aumentar a oferta de energia nos próximos anos. A consultoria Accenture (2019)[6] aponta a transformação digital como prioridade estratégica no setor energético, para que as companhias tornem as suas operações mais eficientes. A empresa identifica entre

4 Disponível em: https://www.irena.org/publications/2019/Feb/Innovation-landscape-for-a-renewable-powered-future
5 Disponível em: https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/scenarios/shell-scenario-sky.html
6 Disponível em: https://www.accenture.com/dk-en/insights/energy/accenture-technology-vision-energy-2019

as tendências para as tecnologias na área de energia as chamadas tecnologias DARQ, que incluem: DLT - *Distributed Ledger Technology* (D), também conhecida como "*blockchain*"; inteligência artificial (A); realidade estendida (R); e computação quântica (Q).

Ellsmoor (2018)[7] aponta as seguintes tendências tecnológicas em energias renováveis para o ano de 2019: armazenamento de energia, *microgrids*, inteligência artificial, *blockchain* e internet das coisas (IOT, na sigla em inglês). O armazenamento de energia tem um papel importante no balanceamento da oferta e demanda de energia, sendo crucial para lidar com a intermitência de fontes renováveis como a eólica e a solar. Os *microgrids*, grids locais que podem operar autonomamente ou conectados a um grid tradicional, conferem independência energética, eficiência e proteção durante emergências. O uso de *machine learning* aliado à inteligência artificial também confere melhoria às operações. Já o *blockchain*, que foi desenvolvido inicialmente para operar transações de criptomoedas, está sendo adaptado para uso no mercado de energia.

A maior participação de energias renováveis deverá contar com inovações em diversos segmentos. A IRENA (2019) traçou um panorama para as principais inovações do setor energético para os próximos anos, identificando onze tecnologias para o desenvolvimento de infraestrutura voltada para permitir a maior integração das energias renováveis. Entre elas estão as baterias, a recarga rápida de veículos elétricos, o aumento de flexibilidade de usinas, as tecnologias de "*power-to-heat*" e "*power-to-hydrogen*", mini grids e *supergrids*, além das já mencionadas internet das coisas, inteligência artificial e *blockchain*.

A transformação do setor energético continuará de forma acelerada, com um direcionamento cada vez maior em relação às fontes renováveis, o que requer desenvolvimento de tecnologias, investimentos e políticas públicas. IEA (2017) menciona que muitas áreas tecnológicas sofrem com ausência de apoio político, o que impede o seu aumento de escala. Eficiência energética, bioenergia e a tecnologia de captura e armazenamento de carbono (CCS, na sigla em inglês) são alguns dos exemplos com alto potencial de desenvolvimento, mas que demandam sinais políticos para estimular os investimentos apropriados.

O **Boletim de Conjuntura do Setor Energético da FGV Energia** deste mês traz duas colunas que abordam tecnologias que já fazem ou farão parte de um setor energético mais conectado. Os autores Arturo Jordão Cortez e Adriano Marcolino, engenheiros na empresa Wartsila, comentam sobre o uso do *smart grid* no setor elétrico brasileiro, enquanto Jefferson Villela Ferreira, diretor e fundador da Br3e - Brasil empresa de eficiência energética, aborda o armazenamento de energia solar. Além destes, trazemos, ainda, um texto do diretor e conselheiro do ITC (Instituto de Tecnologia Canavieira), Jaime Finguerut, sobre as perspectivas para a indústria de etanol brasileira considerando os cenários futuros. Em seguida, este Boletim apresenta as análises setoriais mensais de Petróleo, Gás Natural, Biocombustíveis e Setor Elétrico.

[7] Disponível em: https://www.forbes.com/sites/jamesellsmoor/2018/12/30/6-renewable-energy-trends-to-watch-in-2019/#3962fbdd4a1f

* Este texto não deve ser citado como representando as opiniões da Fundação Getulio Vargas (FGV). As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente da equipe de pesquisadores do grupo FGV Energia.