



## **Novo paradigma da Indústria Automobilística: dos veículos a combustão à mobilidade elétrica.<sup>1</sup>**

Nivalde de Castro<sup>2</sup>

Luiza Masseno<sup>3</sup>

Lara Moscon<sup>4</sup>

Desde os primórdios da Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra em meados do Século XVIII, o consumo energético proveniente dos combustíveis fósseis tornou-se predominante no mundo, sendo o seu uso imprescindível para o desenvolvimento econômico e social. Ao final do Século XIX, o início da indústria automobilística teve como base técnica o motor a combustão interna de gasolina e óleo diesel. A indústria automobilística revolucionou a circulação de bens e de pessoas, reduzindo gradativamente as barreiras geográficas e acelerando, ainda mais, o processo e o ritmo produtivo em escala mundial. A indústria automobilística a partir dos anos do Pós Segunda Guerra Mundial se transformou um ícone de modernidade econômica, social e cultural.

No entanto, o reverso deste processo dinâmico foi a ampliação do consumo de combustíveis, aumentando, em muito, as emissões de gases poluentes, os quais se acumularam na atmosfera e tornaram o segmento de transporte um dos grandes responsáveis pelo aquecimento global, só sendo superado pela geração térmica de energia elétrica.

Com o reconhecimento social crescente do agravamento das mudanças climáticas, grande parte dos países busca a substituição dos combustíveis fósseis por outras fontes de energia, priorizando as fontes renováveis e não

---

<sup>1</sup> Artigo publicado no Canal Energia. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53126892/novo-paradigma-da-industria-automobilistica-dos-veiculos-a-combustao-a-mobilidade-eletrica>. Acesso em 13 de fevereiro de 2020.

<sup>2</sup> Professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do GESEL – Grupo de Estudos do Setor Elétrico.

<sup>3</sup> Pesquisadora júnior do GESEL-UFRJ

<sup>4</sup> Pesquisadora júnior do GESEL-UFRJ

poluidoras, o que configura uma nova fase do desenvolvimento econômico, denominado por Transição Energética.

Neste processo, merece ser destacado que a prioridade com a garantia do abastecimento energético mantém a pauta das políticas energéticas nacionais, impondo limites à transição, especialmente dos países dependentes da importação de combustíveis fósseis. Destaca-se, assim, dois parâmetros do cenário da transição energética: a prioridade à segurança energética e a necessidade de reduzir os impactos climáticos.

Neste sentido e direção, cada vez mais os países estabelecem:

- i) Metas de redução das emissões de gases poluentes, com políticas públicas focadas em setores poluidores; e
- ii) Investimentos em inovações tecnológicas, notadamente com foco nas energias renováveis e eficiência energética para atingir as metas estabelecidas.

Desta forma, observa-se uma convergência de esforços, por parte dos governos de diversos países, de organismos internacionais e de grandes grupos econômicos, de modificar a composição das matrizes energéticas e elétricas nacionais, buscando-se a redução da participação de fontes mais poluidoras.

Assim, é no âmbito deste processo que o setor de transportes ganha relevância, por ser um grande consumidor de combustíveis fósseis e um dos principais responsáveis pela poluição ambiental no mundo.

Em função deste cenário e das políticas públicas de mitigação de impactos ambientais, a indústria automobilística iniciou um processo de metamorfose profunda e disruptiva, centrado nos veículos elétricos (VEs). De acordo com dados do WEO 2019 (*World Energy Outlook 2019*), publicado pela IEA (*International Energy Agency*), de 2017 para 2018, ocorreu um aumento de 63% no estoque global de VEs de passeio, atingindo 5,1 milhões de unidades. Cerca de 45% desta frota mundial estava localizada na China, 24% na Europa e 22% nos Estados Unidos. Vale ressaltar que a China, a Europa e os Estados Unidos são os maiores responsáveis pelas emissões mundiais.

Como a indústria automobilística tem uma base produtiva complexa e uma extensa e capilar cadeia produtiva, a introdução dos VEs enfrenta alguns desafios. Em primeiro lugar, deve-se destacar o alto custo inicial dos VEs em comparação com os veículos a combustão. Em segundo, ressalta-se a necessidade de investimentos para a construção da infraestrutura de carregamento, tendo como paradigma a imensa rede de postos tradicionais,

considerando que a ela é essencial para estabelecer maior segurança e confiança para os consumidores.

Segundo a IEA, o número de postos de carregamento em todo o mundo foi estimado em 5,2 milhões, em 2018, representando um aumento de 44% em relação a 2017. A maior parte desse aumento ocorreu em postos de cobrança privados, representando mais de 90% das instalações, em 2018.

No que tange à conexão dos postos de carregamento à rede elétrica, a grande preocupação se refere aos impactos para o sistema elétrico como um todo, quando inúmeros carros elétricos demandarem eletricidade da rede. O desenvolvimento de carregadores super-rápidos reforça ainda mais a importância desta questão. De acordo com os dados da IEA, no mundo, em 2018, ocorreu um aumento de 17% da energia demandada pela utilização dos VEs (58 TWh), o que representou 0,5% do consumo final total de eletricidade global representando, aproximadamente, 21 milhões de toneladas equivalente de petróleo.

No entanto, um ponto positivo a ser destacado é a possibilidade de os VEs funcionarem como uma bateria para o sistema elétrico. Isso se torna possível a partir da descentralização e da digitalização de sistemas inteligentes de medição, os quais permitem que os VE sejam carregados em momentos de baixa demanda de eletricidade e alimentem a rede nos momentos de alta demanda de eletricidade. A política de tarifa horário é um importante instrumento para viabilizar este processo de uso das baterias dos VE pelo sistema elétrico.

Outros desafios encontram-se essencialmente no âmbito tecnológico, como o estabelecimento de carregadores padronizados e interoperáveis e o desenvolvimento de aplicativos que facilitem e transformem os VEs em uma plataforma de conexão. Neste aspecto, o potencial de desenvolvimento é imenso, análogo ao que se passou entre os telefones fixos e os *smartphones*.

Diversos países estão estabelecendo e executando políticas públicas a fim de promover a difusão dos VEs. Dentre essas políticas pode-se destacar, entre outras:

- i. Inovações regulatórias para veículos e combustíveis limpos;
- ii. Políticas de incentivo à demanda;
- iii. Estabelecimento de infraestrutura de recarga; e
- iv. Metas para a mobilidade elétrica.

Em relação ao futuro dos VEs, a IEA estabelece uma divisão em dois cenários:

- i. *New Policies Scenario* (NPS) incorpora as políticas e medidas que os governos de todo o mundo já adotaram, bem como os prováveis efeitos das políticas anunciadas, expressas em metas ou planos oficiais; e
- ii. *EV30@30 Scenario* que está alinhado com as ambições dos signatários da Electric Vehicles Initiative da Declaração de Campanha EV30 @ 30.

O primeiro cenário projeta que, no período de 2018 a 2030, o estoque global de VEs (excluindo veículos de duas ou três rodas) irá aumentar de 55 milhões, em 2025, para 135 milhões, em 2030, enquanto suas vendas corresponderão a 9% e 15%, respectivamente, de todas as vendas de veículos.

O EV30@30 Scenario projeta que os VEs devem atingir, até 2030, uma participação de mercado de 30% e alcançar 30% das vendas globais.

A eletricidade projetada consumida pelos VEs em ambos os cenários sugere que esses veículos serão, de longe, muito significativos para os sistemas de energia. No *New Policies Scenario*, a demanda de energia da frota global de VEs é projetada para atingir quase 640 TWh em 2030, um aumento de dez vezes em relação a 2018. No *EV30@30 Scenario*, o maior volume de VEs exige um pouco mais de 1.100 TWh de eletricidade, em 2030.

O setor elétrico brasileiro tem um grande potencial em relação aos veículos elétricos. Neste sentido, merece ser destacada a atuação da ANEEL, através do seu Programa de P&D, que é principal instrumento de desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro. Em 2019, ANEEL lançou um edital para projetos de pesquisa de mobilidade elétrica que atraiu os principais grupos de empresas do setor elétrico (CPFL, EDP, Light, Neoenergia, etc.). O edital impunha a obrigação dos projetos serem realizados em rede com a participação obrigatória de empresas de fora do setor e com aporte de recursos a fundo perdido. A indústria automobilística (VW, MAN, Porsche, Audi, etc) e grupos tradicionais de equipamentos (Siemens, ABB, Weber, Efacec, etc) manifestaram interesse em conjunto com os principais centros de pesquisa das Universidades (UFRJ, UNICAMP, etc) e da iniciativa privada, como o CIMATEC-Senai. O processo de seleção aprovou mais de 30 projetos, envolvendo investimentos de R\$ 500 milhões, incluindo contraparte de empresas privados de fora do setor elétrico no valor de R\$ 80 milhões. Trata-se assim de uma iniciativa positiva e construtiva que irá contribuir para que o Brasil possa ter uma posição ativa no processo de difusão dos veículos elétricos.

Em suma, e a título de conclusão, o mundo atravessa um processo dinâmico e irreversível de transição energética, que tem como objetivo principal a descarbonização. No que tange ao setor de transportes, é tangível a presente e futura transformação da indústria automobilística em direção a um novo paradigma tecnológico, centrada nos veículos elétricos. Dado que a indústria automobilística é um oligopólio mundial, todos os países serão afetados, não havendo alternativas a este processo. A questão central é que países como o Brasil, que possui dimensão continental, frota de veículos expressiva, cadeia produtiva, estrutura de financiamento consolidada e forte potencial de crescimento econômico, e conseqüentemente de demanda de veículos, podem e devem adotar políticas públicas propositivas de mobilidade elétrica para gerar ganhos econômicos. Neste processo, o setor elétrico brasileiro terá um papel ativo, tendo em vista a necessidade concreta de substituição dos postos de combustíveis pelos postos de carregamentos, abrindo gradativamente um novo mercado de consumo de energia elétrica em substituição aos combustíveis fósseis.