

Transição energética e a eletrificação de frotas comerciais: Desafios e oportunidades¹

Nivalde de Castro²

Luiza Masseno Leal³

Lara Milioni Moscon⁴

Lucca Zamboni⁵

I - Introdução

É possível perceber nos últimos anos, uma maior conscientização global acerca dos riscos climáticos derivados do aquecimento global, além de um consenso acerca da urgência em se implementar medidas de mitigação de seus impactos negativos. Nesse contexto, a sustentabilidade ambiental passou a ser objeto de acordos internacionais e metas propostas por diferentes países para redução e neutralidade de emissões de CO₂. No entanto, para que esses objetivos possam ser alcançados é necessário e imprescindível o envolvimento e comprometimento de agentes governamentais, econômicos, instituições acadêmicas e científicas, em suma, a sociedade como um todo.

Diante desse contexto dinâmico e complexo, diversas transformações estão sendo planejadas, programadas e implementadas com o objetivo estratégico de caminhar na direção de um desenvolvimento econômico ambientalmente sustentável. Essas motivações e transformações estão no âmago do processo de transição energética, no qual o objetivo primordial é a descarbonização, interagindo de forma dinâmica com a digitalização e descentralização dos sistemas energéticos e das bases produtivas de todos os bens e serviços.

¹ Publicado pela Agência Canal Energia. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53160878/transicao-energetica-e-a-eletrificacao-de-frotas-comerciais-desafios-e-oportunidades>. Acesso em 15 de janeiro de 2021

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador do GESEL – Grupo de Estudos do Setor Elétrico

³ Pesquisadora do GESEL-UFRJ

⁴ Pesquisadora Júnior do GESEL-UFRJ

⁵ Pesquisador Pleno do GESEL-UFRJ

O resultante deste dinâmico processo é a eletrificação do consumo final das atividades econômicas mais poluidoras, derivada diretamente do aumento da participação de fontes renováveis na matriz energética.

Nesta direção, o setor de transporte possuiu um alto potencial de eletrificação e de descarbonização em função da sua participação na emissão de CO₂. Segundo dados da IEA (2019b), este setor foi responsável por cerca de 24% das emissões mundiais de CO₂ em 2017.

Segundo dados do *Our World in Data* (2020), apenas o transporte rodoviário é responsável por cerca de 74,5% das emissões totais correspondentes ao setor de transportes. Esse percentual, por sua vez, é composto pelo transporte de passageiros e frotas que representam 45,1% e 29,4% das emissões, respectivamente. Dessa forma, a construção de um ecossistema de mobilidade eficiente, sustentável e ecologicamente correto para as frotas comerciais ganha cada vez mais relevância no cenário internacional.

Diante deste enquadramento preliminar, esse artigo visa analisar os principais desafios e oportunidades da implementação de frotas comerciais de veículos elétricos (VE).

II - Frotas de Veículos Elétricos

O setor de transportes é responsável por externalidades ambientais negativas, destacando-se entre elas:

- i. Emissão de gases do efeito estufa (GEE);
- ii. Poluição do ar e, conseqüente, piora da saúde da população;
- iii. Congestionamento do tráfego; e
- iv. Poluição sonora.

Neste sentido, os veículos elétricos constituem um importante vetor para acelerar o processo de descarbonização e de desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente da qualidade de vida da sociedade, considerando que a tecnologia dos VE não emite gases poluentes em sua operação e são mais silenciosos em comparação com os veículos à combustão interna (VCI).

Como forma de impulsionar a transição energética das frotas comerciais, constata-se esforços de diversos países em promover políticas públicas de apoio a eletrificação das frotas. Um exemplo deste processo é da União Europeia que, em fevereiro de 2019, através do Conselho e do Parlamento Europeu estabeleceram um acordo provisório sobre a revisão da *Clean Vehicles Directive of 2009* (2009/33/CE). A política pública vinculada a esta diretiva aumenta os níveis

mínimos para aquisições por órgãos públicos de VE: leves, caminhões e ônibus para 2025 e 2030 (IEA, 2019a). Além disso, a medida estabeleceu novos padrões de emissões para veículos de passageiros e comerciais. No caso dos veículos comerciais foi fixada redução das emissões de CO₂/km de 31% em relação à meta que lhes foi fixada para 2020 (147 g de CO₂/km).

No entanto, para que o processo de transição energética se materialize e se concretize, são estratégicos os investimentos em inovações em produtos e serviços que alterem a dinâmica desses setores de forma mais ampla e contribuam para a tão almejada economia de baixo carbono.

Nesse contexto, as principais inovações tecnológicas para as frotas comerciais de VE, segundo o IRU (2017) são:

- i. Digitalização;
- ii. Comércio eletrônico;
- iii. Eletromobilidade;
- iv. Direção autônoma;
- v. VE e infraestrutura de recarga conectados; e
- vi. Novos conceitos e práticas logísticas.

Estas transformações tecnológicas vão exigir grandes volumes de investimentos na indústria automobilística e, com destaque para os necessários avanços na inteligência artificial e automação, além de novos padrões de consumo em direção ao *e-commerce*.

Adicionalmente, as frotas comerciais são “*early adopters*” ideais, uma vez que as empresas operam com quilometragem mais alta do que os indivíduos em geral e tendem a comprar uma grande quantidade de veículos. Além disso, ressalta-se que os *early adopters* possuem mais elevado grau de liderança de opinião, desempenhando um papel crítico em afetar a decisão de potenciais compradores desses veículos (MOHAMMED; NIESTEN; GAGLIARDI, 2020).

Neste sentido, a crescente adoção da nova tecnologia de VE possibilitará maiores retornos, ganhos de escala e de aprendizagem intensificados, possibilitando maior aprimoramento tecnológico e redução de custos.

A operação de frotas comerciais de VE, no entanto, possui algumas especificidades importantes que afetam de forma significativa a decisão de compra e eletrificação por parte das empresas:

- i. As operações realizadas possuem características específicas de rotas e demandas de atendimento, dependendo do tipo de atividade da empresa;
- ii. Demandam tipos específicos de VE para os diferentes tipos de atividade; e
- iii. Necessitam de ativos complementares (implementos) essenciais para prestação de serviços específicos.

Do ponto de vista operacional, algumas experiências internacionais analisadas indicam uma vantagem competitiva de VE (em especial os médios e pesados):

- i. Alto torque constante em todas as velocidades;
- ii. Eficiência energética no tráfego pesado, ou seja, para um ciclo de condução com paradas frequentes e baixa velocidade média;
- iii. Alta capacidade de manobra em ruas estreitas; e
- iv. Operação silenciosa.

Adicionalmente, por serem silenciosos, esses veículos podem executar os serviços durante a noite, aumentando o potencial de otimização do uso da frota, contribuindo para redução dos níveis de congestionamentos urbanos.

No entanto, a eletrificação de frotas comerciais apresenta desafios. Dentre os quais, os principais que merecem ser destacados são:

- i. Alto custo de aquisição dos VE;
- ii. Insuficiência de infraestrutura de carregamento; e
- iii. Disponibilidade restrita de modelos adequados às necessidades operativas.

O alto preço de aquisição dos VE é o fator geralmente considerado como mais desafiador pelos operadores de frotas. No entanto, segundo dados da *Bloomberg New Energy Finance*, a previsão é que os caminhões elétricos médios alcancem a paridade de custo inicial com veículos de motor a combustão interna por volta de 2025, enquanto caminhões pesados irão atingir essa paridade por volta de 2030 (BUHOLTZ, 2020).

Vale ressaltar ainda que o alto preço de aquisição pode ser parcialmente compensado pelos baixos custos de operação e manutenção em comparação com os veículos convencionais. Segundo Lee (2020), os caminhões elétricos possuem, um custo total de manutenção 35% menor do que os caminhões a diesel devido à menor quantidade de peças em seus respectivos motores, frenagem regenerativa e outros.

Um segundo entrave à adoção de VE médios e pesados é a inadequada ou a falta de infraestrutura de recarga, pública e/ou privada, considerando limitações da autonomia desses veículos e perfil de utilização dos usuários.

Caminhões elétricos que operam em longa distância requerem baterias de alta capacidade e, conseqüentemente, uma carga de alta potência implicando em tensões mais elevadas, o que demanda um alto investimento em equipamentos de recarga e adequação de infraestrutura. Além disso, o carregamento do veículo pode levar muito tempo dependendo das suas especificações (IEA, 2020).

O terceiro desafio consiste que os potenciais compradores de VE comerciais se deparam com poucos modelos no mercado e insuficiente suporte técnico. A dificuldade de fornecimento de serviços de manutenção ágeis e qualificados, podem levar o VE ficar fora de serviço por períodos longos, o que gera não só despesas adicionais para os operadores, mas riscos em relação aos contratos de serviços.

Essa realidade, no entanto, tende a se modificar gradativamente, e diversos fabricantes estão apostando em investimentos nos segmentos de VE médios e pesados. Segundo dados da IEA (2020), as vendas globais de caminhões elétricos bateram um recorde em 2019, com mais de 6.000 unidades, enquanto o número de modelos continua a se expandir.

Especificamente em relação à União Europeia (UE), líder no processo de transição energética, e notadamente frente aos compromissos de neutralizar a emissão de CO₂ até 2050, CEOs das sete fabricantes de caminhões que atuam no bloco - Scania, Volvo, Daimler, Ford, Iveco, MAN(VW) e DAF - e *Automobile Manufacturers Association (ACEA)*, entidade que representa os 16 principais fabricantes de automóveis, vans, caminhões e ônibus da UE, assinaram uma declaração conjunta para que até 2040, todos os novos caminhões vendidos devem ser de zero emissão (CHIARETTI, 2020).

III - Cenários para o Brasil

Este processo global de transição para mobilidade elétrica, irá pressionar o Brasil na direção da eletrificação de sua frota. Isso ocorre, principalmente, ao considerar que a indústria automobilística é um oligopólio mundial que adota padrões de produção, de processos e estratégias comerciais ao nível global. Dessa forma, a partir do momento que os VE atingirem um patamar mais competitivo em relação aos VCI, as subsidiárias da indústria automobilística mundial tendem a realizar movimentos coordenados a nível global em direção à eletrificação de veículos dos mercados nacionais. Logo, o processo de conversão industrial na

direção dos VE chegará ao Brasil, notadamente em função do potencial de demanda de VE dada a dimensão continental, capacidade produtiva instalada e potencial de demanda de VE.

No que diz respeito à eletrificação do transporte de carga, é esperado que o Brasil ganhe relevância, pois ao contrário dos automóveis, usados de forma semelhante em vários países, os caminhões possuem características diferentes em cada região. Marcos Saltini, diretor de relações institucionais da Volks Caminhões, destaca que na Europa os caminhões transportam até 40 toneladas, em média, enquanto no Brasil esse valor chega a 75, o que altera de forma significativa os requisitos de operação (OLMOS, 2020).

Nesse cenário, a Volkswagen Caminhões anunciou um investimento de R\$ 2 bilhões para acompanhar as mudanças tecnológicas no período de 2021 a 2025. E diferente do que acontece com veículos leves, grande parte do desenvolvimento de caminhões elétricos terá como plataforma mundial de produção o Brasil (OLMOS, 2020).

As características do transporte de carga podem dificultar a adoção em massa dos VE, mas ao mesmo tempo abrem oportunidades para o Brasil ganhar destaque. Ciente disso, a Volkswagen já aposta nessa circunstância e estabelece os primeiros passos para se consolidar no mercado desenvolvendo projetos em parceria com os usuários dos VE. Vale destacar que, em cidades e países onde modelos de caminhões elétricos pesados foram implantados, a adoção foi estimulada por políticas públicas de incentivo.

Um exemplo concreto desta estratégia de atuação e posicionamento no mercado brasileiro, o caminhão elétrico e-Delivery da Volkswagen Caminhões e Ônibus já rodou mais de 30 mil quilômetros em testes, associado a um contrato para a frota de VE da Ambev. O carregamento do VE foi feito em um dos centros de distribuição da Ambev em São Paulo, abastecido por energia solar. Durante este período, o caminhão elétrico evitou a emissão de mais de 22 toneladas de CO₂ (AUTOMOTIVE BUSINESS, 2020).

Diante desse cenário de transição energética mundial, a mobilidade elétrica é, sem dúvida, uma oportunidade de novos negócios para as empresas do setor elétrico, seja no fornecimento de energia, desenvolvimento de infraestrutura de recarga, ou incorporação da mobilidade elétrica em suas operações.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), ciente do papel estratégico e indutor das inovações regulatórias para as inovações tecnológicas disruptivas, abriu em fins de 2019 a Chamada de Projeto de P&D Estratégico para “Desenvolvimento de Soluções em Mobilidade Elétrica Eficiente”. Foram

selecionados 38 projetos somando investimentos totais da ordem de R\$ 616 milhões. Desse montante R\$ 100 milhões referem-se à contrapartida de empresas externas ao setor elétrico e ao programa de P&D Aneel, ou seja, 16,23% do total dos investimentos propostos (ANEEL, 2019).

Os projetos têm como objetivos apresentar soluções para mobilidade elétrica por meio de modelos de negócio, equipamentos, tecnologias, serviços, sistemas ou infraestruturas para suporte ao desenvolvimento ou à operação dos VE. Os principais resultados esperados são a constituição de modelos de negócio que contribuam, de maneira significativa, para a criação de massa crítica e base tecnológica para o desenvolvimento de produtos e serviços nacionais na área de Mobilidade Elétrica, e que demonstrem sua viabilidade técnico-econômica em território nacional.

IV - Conclusão

Em suma, a tendência da eletrificação de frotas ao redor no mundo já é considerada uma realidade e diversas iniciativas e projetos já estão sendo implementados. Novas políticas e metas implementadas pelos países tendem a acelerar esse processo, assim como o interesse empresarial por frotas comerciais elétricas impulsionados pela sensibilidade social em relação à sustentabilidade.

Vale destacar que, em muitas cidades e países, onde a mobilidade elétrica está sendo implantada, sua adoção e difusão foi estimulada por regulações favoráveis e políticas públicas de incentivo.

O Brasil possui uma vantagem competitiva neste segmento pela predominância do transporte rodoviário, dando escala para as montadoras inovarem e crescerem no país bem como exportar esta tecnologia para o mundo. Além disso, o país também se destaca pela sua predominância de fontes renováveis na matriz elétrica, fator fundamental para eletrificação do setor de transportes em direção a uma economia de baixo carbono.

Referências

ANEEL. Chamada de P&D da ANEEL atinge meio bilhão de reais de investimentos em mobilidade elétrica. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/chamada-de-p-d-da-aneel-atinge-meio-bilhao-de-reais-de-investimentos-em-mobilidade-eletrica-eficiente/656877?inheritRedirect=false.

AUTOMOTIVE BUSINESS. Caminhão elétrico da VWCO supera 30 mil km em testes com Ambev. **Automotive Business**, [S. l.], 20 ago. 2020. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/31649/caminhao-eletrico-da-vwco-supera-30-mil-km-em-testes-com-ambev#:~:text=O%20caminh%C3%A3o%20el%C3%A9trico%20e%2DDelivery,de%20bebidas%20em%20S%C3%A3o%20Paulo>. Acesso em: 17 dez. 2020.

BUHOLTZ, Travi. Electrifying Freight: Pathways to Accelerating the Transition. **Electrification Coalition**, [S. l.], nov. 2020. Disponível em: <https://www.electrificationcoalition.org/electrifying-freight-pathways-to-accelerating-the-transition/#:~:text=A%20new%20report%20from%20the,to%20facilitate%20and%20accelerate%20freight>. Acesso em: 16 dez. 2020.

CHIARETTI, Daniela. Corte na emissão de CO2 une montadoras e cientistas na Europa. **Valor Econômico**, [S. l.], 17 dez. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/12/17/corte-na-emissao-de-co2-une-montadoras-e-cientistas-na-europa.ghtml>. Acesso em: 17 dez. 2020.

GREEN CAR CONGRESS. CALSTART: zero-emission trucks, buses, off-road equipment on track for 78% rise in models in 2020, doubling by 2023. **Green Car Congress**, [S. l.], p. 1, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://www.greencarcongress.com/2020/06/20200603-zeti.html>. Acesso em: 16 dez. 2020.

IEA, International Energy Agency. **Global EV Outlook 2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

IEA, International Energy Agency. **Global EV Outlook 2019**. 2019a. Disponível em: <<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>>. Acesso em: 04 set. 2019

IEA, International Energy Agency. **CO2 Emissions Statistics**. 2019b. Disponível em: <<https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/co2-emissions-statistics>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

IRU, World Road Transport Organisation. **Commercial Vehicle of the Future: a roadmap towards fully sustainable truck operations**. 2017. Disponível em: <https://www.iru.org/sites/default/files/2017-07/iru-report-commercial-vehicle-of-the-future-en%20V2.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2020.

LEE, Dong-Yeon. Electric Urban Delivery Trucks: Energy Use, Greenhouse Gas Emissions, and Cost-Effectiveness. **Environmental Science and Technology**, [s. l.], p. 1, 20 jun. 2013. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es400179w>. Acesso em: 16 dez. 2020.

MOHAMMED, Layla; NIESTEN, Eva; GAGLIARDI, Dimitri. Adoption of alternative fuel vehicle fleets – A theoretical framework of barriers and enablers. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [s. l.], 30 set. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920920307458?via%3Dihub>. Acesso em: 16 dez. 2020.

OLMOS, Marli. Brasil perde força na competição global. **Valor Econômico**, [S. l.], 17 nov. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/11/17/brasil-perde-forca-na-competicao-global.ghtml>. Acesso em: 17 dez. 2020.

Our World in Data. **CO2 emissions from transport**. 2020 Disponível em: <<https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>>. Acesso em 10 dez. 2020