

OPINIÃO

A *soundless path*: sinergia entre o futuro da mobilidade e o setor elétrico

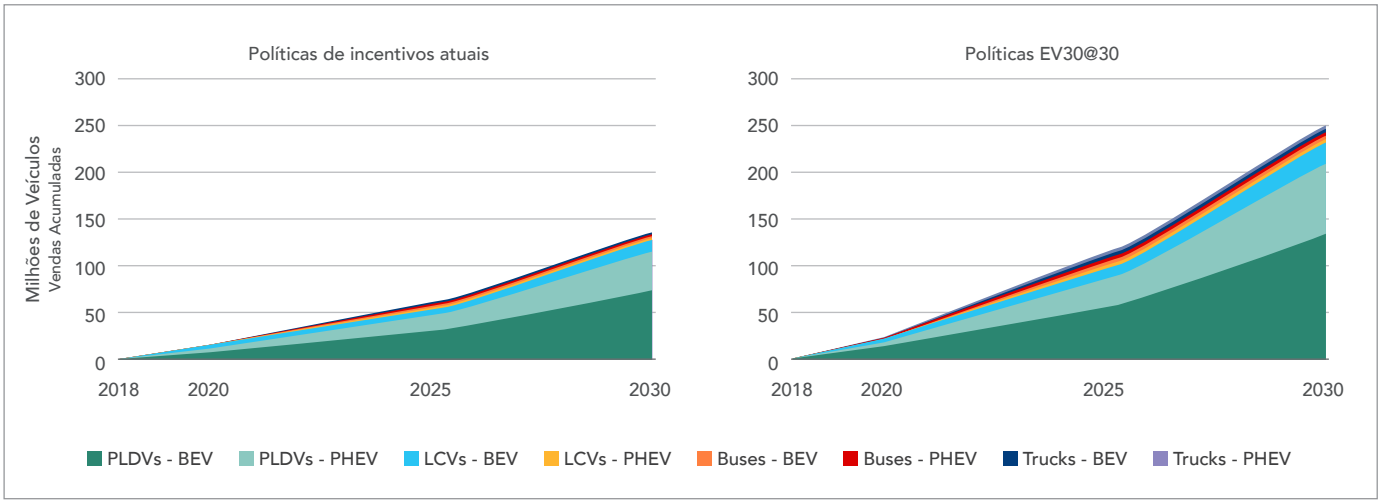
*Por Gláucia Fernandes e Carlos Eduardo Paes dos Santos Gomes**

O paradigma da mobilidade vem sendo alterado ao longo dos últimos anos devido às novas tendências de urbanização, *smart cities*, evolução tecnológica, sustentabilidade, economia compartilhada e explosão de dados.

Essas novas tendências impulsionam o mercado mundial de veículos movidos a energia elétrica. A projeção da consultoria Morgan Stanley[1] é de que automóveis elétricos irão representar cerca de 16% da frota de veículos em 2030. Nas projeções da Agência Internacional de Energia (IEA, 2019)[2], considerando o cenário que leva em conta as políticas atuais e planejadas, o número de carros elétricos está projetado para exceder 130 milhões de unidades até 2030, conforme mostra a Figura 1 (Políticas de Incentivos Atuais). Mas, para atingir as metas climáticas do Acordo de Paris e outras metas de sustentabilidade, como no cenário EV30@30 (30% de *market share* em 2030) da IEA, o número de carros elétricos em circulação precisa atingir a marca de 250 milhões em 2030.

1 Disponível em: https://www.morganstanley.com/ideas/electric-cars-sales-growth
2 Disponível em: https://www.iea.org/publications/reports/globalevoutlook2019/

Figura 1: Estoque global de veículos por cenário, 2017-30.



Fonte: IEA (2019).

A expectativa em torno desse crescimento está relacionada, em grande medida, ao atual *push* regulatório que vem sendo adotado ao redor do mundo para reduzir as emissões de poluentes relacionados ao aquecimento global e à qualidade do ar nos centros urbanos.

Alinhados às metas estabelecidas no Acordo de Paris, países como Reino Unido e França anunciaram recentemente que veículos de combustão interna não serão mais produzidos a partir de 2040. Alemanha, Holanda e Índia também anunciaram que devem proibir a comercialização de veículos de combustão a partir de 2030[3].

O Brasil tem uma avenida de oportunidades para a inserção de veículos com baixa emissão de gases no transporte urbano e que praticamente não emitem ruído (*soundless*). De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a expectativa é que o número de automóveis elétricos no país chegue a 2 milhões em 2030[4].

Ao seguir a tendência inexorável no resto do mundo, o Brasil terá expressivos ganhos com a redução das emissões diretas de gases causadores de efeito estufa pelo setor de transporte, a diminuição da poluição nos grandes centros urbanos, a elevação da eficiência energética, a redução dos custos de transporte, além do desenvolvimento tecnológico e industrial.

É claro que tecnologias disruptivas serão necessárias para viabilizar a efetiva redução da dependência dos combustíveis fósseis em tempo hábil, como a mobilidade elétrica e os biocombustíveis em veículos *flex fuel* durante a transição[5].

Dentre esses desafios surge a seguinte questão: será que o sistema elétrico brasileiro estará prepa-

3 Disponível em: https://www.venturus.org.br/veiculos-eletricos-e-seus-impactos-no-sistema-eletrico-brasileiro/.
4 Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/08/cabify-e-edp-abrem-estacao-para-recarga-de-veiculos-eletricos-em-sao-paulo.html
5 Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-457/Eletromobilidade%20e%20Biocombustiveis.pdf#search=Eletromobilidade%20e%20Biocombust3%ADveis

rado para absorver o crescimento da demanda por energia elétrica vinda da expansão do número de veículos elétricos em operação no país?

Estudos da CPFL Energia preveem que considerando uma participação dos veículos elétricos entre 4% e 10% da frota em 2030[6], o acréscimo no consumo de energia ficaria entre 0,6% e 1,6%. Essa carga adicional poderia ser absorvida pela capacidade do sistema elétrico atual. A pesquisa da CPFL indica, ainda, que os impactos nas redes de distribuição de energia também seriam pequenos.

Nos testes realizados pela CPFL, para uma penetração de até 5% dos veículos elétricos na frota total, 80% das redes de distribuição não apresentaram nenhum problema. Ou seja, essas redes de distribuição não precisariam de novos investimentos para atender a essa nova demanda.

Por outro lado, os veículos elétricos emergem *pari passu* com a geração distribuída no país, como a solar e a eólica. Essas fontes de energia são tipicamente intermitentes, isto é, elas não são capazes de gerar energia de forma uniforme ao longo do dia. A geração distribuída vem ganhando espaço a partir do aumento do número de conexões na rede elétrica de geração residencial ou comercial a partir de fontes renováveis e a mobilidade elétrica é um tópico extremamente relevante nesta discussão.

O aumento da frota elétrica pode interferir diretamente nas variações de carga na rede de distribuição, necessitando de cuidados principalmente nos horários de pico em que muitos veículos podem ser conectados para recarga ao mesmo tempo. Isso quer dizer que o acréscimo de demanda de eletricidade causado pela inserção dos veículos elétricos pode trazer risco de sobrecarga do sistema elétrico, principalmente em horários específicos.

Para evitar os elevados custos de planejar a infraestrutura de energia para atender à demanda do horário de pico, as concessionárias podem fazer uso de tarifas diferenciadas para incentivar usuários a consumirem energia fora desse período. No Brasil, a chamada Tarifa Branca já busca promover o consumo de energia fora dos horários de pico por meio de tarifas mais baratas. Atualmente, a opção pela tarifa branca está disponível para consumidores com média de consumo mensal superior a 250 kWh[7].

O uso de tarifas diferenciadas fora dos horários de pico permite que as operadoras tenham algum controle sobre a distribuição da demanda de energia, ajudando a estabelecer uma carga mais uniforme ao longo do dia. O sistema de carregamento dos veículos elétricos poderia fazer uso das *Smart Grids* (redes inteligentes) para que a concessionária pudesse gerenciar a carga do grid. Esse conceito tem sido chamado de *Smart Charging* (ou carregamento inteligente) e pode permitir o gerenciamento da demanda de energia dos veículos elétricos por parte das concessionárias.

6 Disponível em: https://www.cpfl.com.br/releases/Paginas/cpfl-energia-propoe-criacao-de-estrategia-nacional-para-impulsionar-crescimento-de-mobilidade-eletrica-no-brasil.aspx

7 Disponível em: http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVlZ6/content/tarifa-branca-e-nova-opcao-para-quem-tem-consumo-acima-de-250-kwh/656877?inheritRedirect=false

É importante salientar, no entanto, que, de acordo com a Nota Técnica nº 0063/2018 da ANEEL[8], as atividades de recarga não se confundem com a comercialização, distribuição ou fornecimento de energia elétrica, sendo uma atividade competitiva dissociada das anteriores. Os veículos elétricos constituem cargas móveis como dispositivos eletrônicos comuns, o que significa dizer que os usuários de veículos elétricos, ao utilizarem um serviço de recarga, não se caracterizam como consumidores finais de energia elétrica, acarretando em implicações diferentes em termos regulatórios.

Uma outra possível solução para o problema seria que as concessionárias investissem em tecnologias para armazenamento de energia, usando, por exemplo, bancos de baterias. Dessa forma, a energia gerada por essas fontes de energia intermitentes poderia ser armazenada para uso em momentos de maior demanda.

É principalmente neste cenário que os veículos elétricos podem ser entendidos como um enorme banco de baterias para armazenamento de energia solar e eólica. Esse conceito é conhecido como V2G (*Vehicle to Grid*) e pode ser uma alternativa para concessionárias trazerem mais estabilidade à rede de energia. Com essa tecnologia, os proprietários de veículos elétricos poderiam recarregar as baterias durante períodos de baixa demanda e, posteriormente, revender a energia para a rede elétrica em períodos de pico de demanda. Para os usuários, isso representaria uma oportunidade de redução ainda maior do custo de reabastecimento dos veículos elétricos.

Por este motivo, a mobilidade elétrica no futuro poderá servir para ajudar a gerir a rede de forma mais eficaz, incentivar a microprodução de energia e integrar maior quantidade de eletricidade produzida por meio das energias renováveis. Principalmente devido aos serviços ancilares prestados, serviços complementares e importantes para o funcionamento dos setores de geração, transmissão, distribuição e comercialização. Além de poder exercer a função de alívio de carga e de reserva para os horários de pico, veículos elétricos também podem auxiliar no processo de controle de frequência nas linhas de transmissão, facilitar a entrada de renováveis intermitentes na rede, mitigar efeitos após *blackouts* e prover potência reativa.

O arranque da eletromobilidade no Brasil dependerá do esforço conjunto de todos. A Chamada 22 da ANEEL e o Rota 2030 podem funcionar como *game-changers* para esse mercado. O programa Rota 2030 trará novos incentivos para viabilizar a introdução de veículos elétricos no Brasil. Além de incentivos fiscais para a importação e a fabricação de automóveis elétricos, o programa deverá promover também a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias no setor.

8 http://www.aneel.gov.br/audiencias-publicas?p_p_id=audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_documentoId=38738&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_tipoFaseReuniao=fase&_audienciaspublicasvisualizacao_WAR_AudienciasConsultasPortletportlet_jspPage=%2Fhtml%2Faudiencias-publicas-visualizacao%2Fvisualizar.jsp.

Nenhum país do mundo tem o privilégio de ter uma alta disponibilidade e opções viáveis de combustível como o Brasil.

Entretanto, se as vantagens da transição para um sistema de baixa emissão são tão evidentes, o que impede que essa solução seja imediatamente adotada? Embora o Brasil reúna condições favoráveis para essa mudança, o país também precisa enfrentar alguns desafios que não são triviais. O primeiro deles é o preço elevado dos veículos elétricos. Em seguida, tem-se o desafio de entender a melhor forma de fazer o reaproveitamento e descarte das baterias, resíduos perigosos que podem ser muito nocivos se não acondicionados de forma apropriada. Além disso, há também a questão relativa à aquisição das baterias e a mudança de cultura por parte da sociedade.

Antes de passar a quarta marcha no texto, vale lembrar que existem grandes desafios a serem pensados e enfrentados pelos próprios veículos elétricos. Faz-se necessária uma rede de infraestrutura de recarga (eletropostos) acessível para proporcionar a adoção desta nova tecnologia pelo consumidor, assim como também devem avançar os estudos que objetivam aumentar a autonomia entre uma carga e outra, fazendo com que os veículos tenham melhor *performance*. É necessária a formação/ qualificação de mão de obra específica para trabalhar nesta nova tecnologia e seus serviços associados. Em razão da multiplicidade de atores, torna-se necessário também uma coordenação intergovernamental, isto é, uma governança da eletromobilidade.

Apesar dos desafios de ordem tecnológica, regulamentar, econômica e de infraestrutura a serem superados, é indiscutível a contribuição que a eletromobilidade oferece e que poderá oferecer ainda mais com o avanço dos sistemas e tecnologias para a melhoria da mobilidade urbana nas grandes cidades do país.

A mobilidade elétrica será um inequívoco agente de mudança, o que temos que fazer é criar uma infraestrutura para que ela seja acelerada, embora não seja possível definir precisamente o tempo da mudança.



Gláucia Fernandes é Pesquisadora na FGV Energia e Coordenadora Adjunta do MBA/FGV em Gestão de Negócios para o Setor Elétrico. Economista pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Obteve o título de Mestre em Economia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e os títulos de Doutor em Finanças e Pós-doutor em Engenharia Industrial pela PUC-Rio. Durante o doutorado, foi pesquisadora visitante na University of Texas at Austin - McCombs School of Business. Foi Pesquisadora do Núcleo de Energia e Infraestrutura - NUPEI, no Departamento de Administração da PUC-Rio. Foi Assessora do Mestrado de Matemática Profmat, com núcleo no IMPA. Dentre seus interesses destacam-se: análise de risco, análise de projetos & investimento, estrutura de capital, modelos de opções com aplicações direcionadas ao Setor Elétrico Brasileiro.



Carlos Eduardo Paes dos Santos Gomes é Mestrando na área de Otimização do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ. Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Possui diploma técnico em Informática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). Estudou por dois semestres na the University of Queensland (UQ), Austrália, como bolsista do Programa Ciência Sem Fronteiras. Atuou em projetos da COPPE/UFRJ nas áreas de Modelagem Hidráulica e Ambiental e Adaptação às Mudanças Climáticas. Estagiou na Empresa de Pesquisa Energética (EPE), na Superintendência de Planejamento da Geração, em que trabalhou na parte de modelagem computacional de otimização para a expansão da geração do setor elétrico brasileiro.

* Este texto é de inteira responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a linha programática e ideológica da FGV.