Qual o futuro do carro elétrico?

Estudo narra a gênese e a trajetória do veículo

ISABEL GARDENAL
bel@unicamp.br

O segmento de veículos elétricos tem se colocado como uma opção promissora ao se pensar no futuro e novas demandas para a indústria automobilística global. As fabricantes de veículos automotores e fornecedoras de componentes têm reunido esforços na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a concepção e produção de veículos mais eficientes, menos poluentes e com menos impactos ao meio ambiente.

Essa indústria vem passando por reestruturação em várias frentes: nas relações entre matriz e subsidiárias; com empresas que estão se integrando a este mercado; na proposição de novos modelos de negócios. Dentre essas transformações, há a incorporação de tecnologias alternativas às tradicionais, que visam derrubar a dependência dos combustíveis fósseis para diminuir a emissão de gases poluentes. Esse é o novo cenário que vem se desenhando para a indústria automobilística mundial. Foi o que concluiu Edgar Barassa em sua pesquisa de mestrado do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (IG).

Edgar investigou a trajetória do veículo elétrico: sua gênese, como tem se comportado essa tecnologia, por que tem ganhado força nos últimos anos, quais os condicionantes, os atores (empresas, universidades, centros de pesquisa, Estado) envolvidos com o segmento e as tecnologias mais promissoras, visto que esse veículo tem mostrado uma série de configurações mecânicas e diversas rotas tecnológicas para seus componentes.

Uma das configurações é o veículo elétrico a bateria. Sua propulsão ocorre por meio de um motor elétrico, o qual é alimentado pela energia vinda de baterias que foram armazenadas em forma química, instaladas no interior do veículo.

Têm os veículos elétricos híbridos, aqueles cujas fontes de energia para sua propulsão são de natureza diferente, sendo uma delas a eletricidade e outra fonte energética complementar. Nesses veículos híbridos com motor a combustão interna, a energia pode ser obtida mediante combustíveis líquidos (gasolina, álcool, diesel) e gasosos (gás natural). Têm ainda os veículos elétricos híbridos a células a combustível, baseados no insumo hidrogênio para a geração de eletricidade.

Histórico

A tecnologia do veículo elétrico remete ao nascimento da indústria automobilística mundial. Edgar explica que, no início do século 20, havia três rotas tecnológicas para os sistemas de propulsão veiculares: motores a vapor, combustão interna e elétricos, que competiram por quase 20 anos até o fechamento do motor a combustão interna como paradigma tecnológico.

Esses três modelos tinham barreiras técnicas, porém o motor a combustão interna (explosão de uma mistura de ar e gás inflamado no interior de uma peça de volume limitado) foi a tecnologia que mais superou seus desafios como a ampla instalação de postos de combustíveis e a inovação do motor de partida, além de contar com o apoio da indústria petrolífera e do suporte das instituições, dos consumidores e do modelo fordista de produção.

O que houve com o veículo elétrico nos anos em que o motor a combustão interna foi a tecnologia de propulsão dominante? Perdeu sua função na cadeia automobilística, com exceção dos veículos elétricos não rodoviários, como os trens e embarcações navais elétricas.

Nos anos 1970, com estímulos da agenda ambiental, dos problemas ligados à poluição e sua relação com a saúde pública, e do aumento gradativo do preço dos combustíveis fósseis, o projeto do veículo elétrico foi retomado. O momento foi marcado por discussões sobre os recursos naturais, as emissões de CO_2 e suas consequências. Desde então, passaram a olhar para tecnologias alternativas ao motor de combustão interna e para soluções a problemas como o petróleo que, com sua crise nessa década, produziu um alerta para a dependência que havia criado.

O movimento foi acompanhado de ações de alguns países, como EUA, Japão e França, em prol da formulação e implementação de políticas públicas, e incentivos ao desenvolvimento do veículo elétrico, intensificados na década de 1990. O resultado foi um novo quadro para o segmento dos elétricos em 2000, com o lançamento de modelos e destaque para a expansão dos veículos elétricos híbridos e avanços tecnológicos.

Em 2010, verificaram-se pistas de uma nova trajetória dos veículos elétricos com a ascensão das vendas e lançamento de modelos de veículos elétricos a bateria – ou puros – e os modelos *plug-in* (híbridos com conexão à rede elétrica).

Crescimento

Mas por que eletrificar? "O veículo elétrico é uma via a uma demanda de veículos mais eficientes e a partir de energias renováveis. Ele é uma possibilidade, mas não a única", pontua a docente do IG Flávia Consoni, orientadora do estudo. No caso específico brasileiro, são vistos, como alternativa ao petróleo, o etanol à base de cana-de-açúcar e o biocombustível.

Como o motor a combustão interna está consolidado, muitas são as dificuldades em romper com este aprisionamento da tecnologia dominante. Ao mesmo tempo, o veículo elétrico ainda possui indefinições, como a instalação e padrões técnicos dos postos de recarregamento e o componente tecnológico mais complicado: a bateria.

Há muitos tipos de baterias no mercado, como as de íons-lítio e as de sódio. Mas ainda não se pode afirmar qual a melhor aposta tecnológica, pois as opções compartilham vantagens e desvantagens. Além disso, há problemas com a autonomia do veículo elétrico que não é capaz de percorrer longas distâncias: em torno dos 100 km aos 250 km, dependendo do modelo, com raras exceções acima desta faixa.

Outro obstáculo é o tempo de abastecimento. A recarga rápida pode ser feita em até meia hora, exigindo muito da vida útil da bateria. Indica-se que esse tipo de veículo tenha que ser deixado na tomada à noite. No dia seguinte, estará abastecido. "Essas indefinições e desafios estão sendo avaliados pelas empresas, tarefa que pode ser comprovada por meio de dados de patentes como indicadores de desenvolvimento tecnológico. As publicações de patentes têm passado por um crescimento expressivo e têm correlação com o comportamento de mercado e sua localização", sugere a docente.

Os veículos elétricos perfazem entre 5% e 6% da frota global, a maioria de passeio, como o Toyota Prius, o híbrido mais vendido no mundo, e o Nissan Leaf, o elétrico a bateria. No Brasil, está se fazendo um esforço para mapear as ações dos elétricos. "Grande parte das montadoras que os produzem e comercializam nos outros países tem plantas produtivas aqui, porém ainda não os estão fabricando", expõe Edgar. "No estudo, olhamos sempre para o veículo elétrico e, quando olhamos para nosso país, consideramos duas dimensões: a produção e o desenvolvimento da tecnologia."

Em termos de produção, já se traz o projeto pronto e o usa como plataforma de montagem, enquanto o desenvolvimento da tecnologia é feito no exterior e envolve desde a criação até a comercialização. "Uma coisa é a produção e outra é a tecnologia. O Brasil não desenvolve e nem produz carros elétricos. Apenas comercializa algumas unidades. Está engatinhando", salienta Flávia.

Estudos

No ano passado, Edgar ganhou o prêmio de melhor artigo acadêmico – "Evolução tecnológica do veículo elétrico: uma análise a partir de dados de patentes" – do 10º Salão do Veículo Elétrico Latino-Americano, em São Paulo. Um dos achados, além de observar a evolução do segmento como um todo, foi visualizar a liderança das japonesas Toyota, Honda e Nissan, seguidas pelas norte-americanas General Motors e Ford.

Edgar também identificou a ascensão dos novos ingressantes no segmento, como as chinesas BYD e Chery, bem como empresas do setor elétrico e eletrônico, como Panasonic e Hitachi. Nessa trajetória tecnológica, além de atores do setor automotivo (montadoras e empresas de autopeças), destaca-se o papel a ser ocupado pelo setor elétrico, ponderando sua função no abastecimento da frota automotiva, e pelos atores que respondem pelos eletropostos, para abastecimento do veículo elétrico.

Outra evidência do estudo aponta para o domínio destas tecnologias em países mais desenvolvidos (Japão, EUA, Alemanha e França) e tradicionais no segmento automobilístico (Coréia do Sul e China), denotando o avanço deles neste segmento. É possível falar de uma configuração setorial na qual se incorporam empresas do setor elétrico-eletrônico como atores, dando pistas de uma nova estrutura para a cadeia automobilística global.

Em junho, Edgar participa do Colóquio Gerpisa, na França, um dos principais a analisar o setor automotivo. Vai apresentar trabalho e se aproximar de uma rede internacional que estuda o tema.

No momento, Flávia Consoni tem vários alunos com projetos nessa área, desenvolvidos no grupo Leve (Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico) do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do IG. Tatiana Bermudez está avaliando veículos de transporte coletivo elétrico; Marcos de Oliveira, as políticas públicas no setor; e Henrique Botim, identificando pesquisadores que fazem estudos para serem adaptados ao caso do veículo elétrico.

Experiência

O Brasil vem se abstendo de ingressar no segmento dos veículos elétricos. "É preciso cautela ao falar do país, pois há décadas sua política é voltada ao etanol. O veículo elétrico seria uma alternativa. Não temos tecnologia para ser comercializada e temos empecilhos a superar", situa Flávia, isso porque as limitações de infraestrutura persistem. "Em cada esquina há um posto de combustível. Para o veículo elétrico, faltam investimentos em eletropostos."

Ao abordar as taxas de crescimento, a orientadora assinala que há controvérsias de estudos com diferentes valores e inserções do veículo elétrico. Em 2014, os híbridos foram incorporados à política setorial do Inovar-Auto – Sistema de Acompanhamento do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores, que prevê desconto do imposto de importação. O Toyota Prius, de R$125 mil, passou a ser vendido por cerca de R$90 mil.

A empresa chinesa BYD está com uma planta produtiva em Campinas, prevista para entrar em operação este ano. Irá fabricar ônibus elétricos e baterias. Será uma conquista para a mobilidade urbana. Outra conquista é que as montadoras buscam acordos bilaterais para a incorporação de veículos elétricos nos serviços públicos. Também as *startups*, que produzem veículos compactos e bicicletas, estão começando a tomar corpo. "Não há ausência de iniciativas no país. Elas só não possuem a robustez para formar uma cadeia voltada ao segmento", sublinha a docente.

A perspectiva do veículo elétrico ainda atinge as motocicletas e as bicicletas elétricas. "O veículo elétrico traz a proposta de ser compacto, mais eficiente, volume reduzido e hoje esse veículo aumentou a sua confiabilidade", expõe Edgar.

Foto: Divulgação

O Leaf, veículo elétrico a bateria fabricado pela Nissan: montadoras japonesas saíram na frente

Foto: Antoninho Perri

A professora Flávia Consoni, orientadora da pesquisa, e Edgar Barassa, autor da dissertação: ações no Brasil também foram mapeadas

Publicação

Dissertação: "Trajetória tecnológica do veículo elétrico: atores, políticas e esforços tecnológicos no Brasil"

Autor: Edgar Barassa

Orientadora: Flávia L. Consoni

Unidade: Departamento de Política Científica e Tecnológica/Instituto de Geociências (IG)