

## Uma política pública para a eletromobilidade

Incentivos deveriam se concentrar no transporte público, em especial o serviço de ônibus municipais, em detrimento do automóvel de uso pessoal

Por Roberto Marx e Outros

17/08/2023 05h02 · Atualizado há 4 horas



– Foto: Edilson Dantas/O Globo

Parece que a eletromobilidade chegou para ficar - pelo menos na Europa, China e nos EUA. Preocupações ambientais cada vez maiores têm orientado governos, empresas e instituições a buscar medidas de incentivo ao uso de meios de transporte menos poluentes e mais eficientes do ponto de vista energético, já que o setor de transporte responde por parte significativa das emissões globais de CO<sub>2</sub>. O Brasil, entretanto, tem dado passos lentos nesta direção.

No entanto, a chegada das montadoras chinesas com seus veículos elétricos a preços (relativamente) competitivos e a consolidação das já presentes montadoras de ônibus e caminhões elétricos indica que o panorama pode estar mudando, e que a eletrificação da frota de veículos é um caminho sem volta. Mas em um país cuja indústria automotiva tradicional - fabricante de motores a combustão interna - é muito relevante para a economia, e que dispõe de uma tecnologia local (o etanol) que reduz significativamente a

emissão de CO<sub>2</sub>, que tipo de política pública deveria ser adotada para incentivar a eletrificação desta frota?

Nos países em que a eletrificação avançou significativamente, houve forte apoio institucional, tanto pela adoção de normas que restringem emissões, com incentivos fiscais para fabricação de veículos e implantação de redes de abastecimento, quanto pelas políticas para eletrificar frotas de ônibus, taxis, além de subsídios aos consumidores finais. Sendo assim, nada mais razoável esperar que no Brasil o governo também possa atuar como agente indutor da eletrificação da frota, visando a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Buscando contribuir para esse debate, o Mobilab da Universidade de São Paulo (Laboratório de Estratégias Integradas da Indústria da Mobilidade, [si tes.usp.br/mobilab/](https://www.usp.br/mobilab/)) finalizou recentemente um estudo que mostra caminhos nesta direção. Comparou-se o nível total de emissões entre um carro elétrico (BEV), um movido por motor convencional a gasolina e outro a etanol tomando como base as características da matriz energética brasileira (uma das mais, senão a mais “limpa” do mundo), além de outros parâmetros específicos do contexto da cidade de São Paulo, alvo do estudo.

Utilizando a metodologia do Ciclo de Vida do Produto (Life Cycle Assessment), foi possível analisar as emissões considerando simultaneamente toda a cadeia de valor, desde a etapa de produção, uso até o descarte dos veículos e de seus principais componentes - como a bateria de lítio, no caso do carro elétrico. Além disso, os resultados levaram em conta diferentes cenários como, por exemplo, como ficariam as emissões quando há reciclagem ou descarte da bateria do carro elétrico.

Os resultados mostram que a motorização elétrica em veículos de passeio é a que menos emite CO<sub>2</sub>, seguida pela motorização a etanol e, por último, a opção a gasolina. O dado surpreendente é a diferença relativamente pequena das emissões do carro elétrico em relação ao movido a etanol. Em um cenário onde a reciclagem das baterias de lítio não é um processo consolidado (portanto, sem reciclagem em escala comercial), veículos a etanol apresentaram uma emissão de ciclo de vida de 21,030 kg de GEE (Gás de Efeito Estufa), um incremento de apenas 8,4% nas emissões totais em relação ao elétrico, que totalizam 19,398 kg de GEE.

Em contrapartida, observa-se expressivo aumento de 105,2% com emissões de 39,809 kg de GEE ao longo do ciclo de vida do motor a gasolina em relação à alternativa elétrica. Com a reciclagem das baterias, as emissões do veículo elétrico são reduzidas, totalizando 12,871 kg de GEE, ampliando seu benefício relativo. Neste cenário, veículos a álcool e a gasolina registram aumentos nas emissões relativas de 34,3% e 180,2%, respectivamente.

É preciso incorporar à análise o fato de que as montadoras chinesas estão oferecendo automóveis na faixa de R\$ 130 mil no Brasil, abaixo das outras opções de veículos elétricos disponíveis no mercado mas, ainda assim, mais caros que um carro popular a combustão interna. Evidentemente, esses valores excluem a grande maioria dos brasileiros da possibilidade de adquirir um carro elétrico, dada a distribuição de renda no Brasil. Nos países onde a eletrificação está avançando, observa-se que a maior parte dos veículos elétricos vendidos atualmente são carros “premium”, voltados a mercados de alta renda, o que levanta o questionamento se estaria havendo uma elitização ainda maior deste mercado, acirrando as desigualdades no que diz respeito a consumo de produtos sustentáveis.

Nesse sentido, levando em conta não somente as emissões totais de CO<sub>2</sub>, mas incluindo a relação preço/renda dos consumidores, benefícios sociais e demandas globais por mobilidade urbana, nosso estudo reforça que o alvo de medidas de estímulo à eletrificação deveria ser o transporte público. O foco deve concentrar-se em ônibus (transporte coletivo), sem deixar de lado a rede metroviária nas grandes cidades e a possibilidade de aumentar o transporte de pessoas e cargas por rede ferroviária. Não é necessário lembrar que o Brasil é um dos maiores produtores (e consumidores) de ônibus e caminhões no mundo, sendo um dos principais exportadores destes bens.

Melhorar e renovar a frota de ônibus, incentivando o uso de veículos elétricos leva à melhoria da qualidade do ar, reduz a poluição sonora, torna o transporte público mais moderno e confortável e alinha o futuro da mobilidade brasileira à tendência crescente no resto do mundo: o crescimento de produtos, serviços e pesquisa tecnológica voltados para a eletromobilidade.

Voltando ao automóvel de uso pessoal, os dados sugerem que o etanol se mostra uma opção bastante razoável em termos de emissões de CO<sub>2</sub> quando se considera todo o ciclo de vida do produto. A tecnologia dos motores bicompostíveis no país ainda tem um grande potencial de melhoria de eficiência, o que pode aproximar um pouco mais esta motorização da alternativa elétrica em termos de emissões de CO<sub>2</sub>.

A tendência da eletrificação da mobilidade abre oportunidades para que o Brasil invista e usufrua desta tecnologia, valorizando o que logrou desenvolver de forma pioneira em termos globais - um combustível oriundo de fontes renováveis - enquanto mantém uma indústria automotiva competitiva e alinhada às tecnologias mais modernas.

**Roberto Marx é diretor de operações e educação da Fundação Vanzolini, professor do Departamento de Engenharia de Produção da USP e coordenador do Mobilab.**

**Adriana Marotti de Mello é professora da Faculdade de Economia e Administração da USP e coordenadora do Mobilab.**

**João Valsecchi de Souza é doutorando em Engenharia de Produção pela USP e pesquisador do Mobilab.**

**Juliano Pelegrina é doutorando da Faculdade de Economia e Administração da USP e pesquisador do Mobilab.**

**Michele Maselli Filho é engenheiro de Produção pela USP e pesquisador do Mobilab.**