



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA (UFDPAr)
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

GERMANO VICENTE ALVES DA SILVA

**MOBILIDADE ELÉTRICA: UM ESTUDO SOBRE OS PROGRAMAS
GOVERNAMENTAIS DE INCENTIVO AO MERCADO
BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS**

PARNAÍBA - PI

2024

GERMANO VICENTE ALVES DA SILVA

**MOBILIDADE ELÉTRICA: UM ESTUDO SOBRE OS PROGRAMAS
GOVERNAMENTAIS DE INCENTIVO AO MERCADO
BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título em Bacharel em Administração pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr.

Prof.^a Orientadora: Me. Patrícia Cantuária Cardoso de Araújo.

PARNAÍBA - PI

2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Delta do Parnaíba

S586m Silva, Germano Vicente Alves da
Mobilidade elétrica: um estudo sobre os programas governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos [recurso eletrônico] / Germano Vicente Alves da. – 2024.
16 p.
TCC (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal do Delta do Parnaíba, 2024.
Orientação: Profª. Ma. Patrícia Cantuária Cardoso de Araújo.
1. Mercado brasileiro. 2. Mobilidade elétrica. 3. Programas governamentais. I. Araújo, Patrícia Cantuária Cardoso de. II. Título.
CDD: 658

Elaborada por Adriana Luiza de Sousa Varão CRB-3/1493

GERMANO VICENTE ALVES DA SILVA

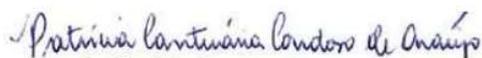
**MOBILIDADE ELÉTRICA: UM ESTUDO SOBRE OS PROGRAMAS
GOVERNAMENTAIS DE INCENTIVO AO MERCADO
BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Bacharelado em Administração da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, como requisito para obtenção do título em Bacharel em Administração.

Prof.^a Orientadora: Me. Patrícia Cantuária Cardoso de Araújo.

Aprovada em: 20/12/2024.

Banca Examinadora



Prof.^a Me. Patrícia Cantuária Cardoso de Araújo
Professora Orientadora - (UFDPAr)



Prof.^a Dra. Darlene Silva dos Santos
Membro



Prof.^a Dra. Elaine Pontes Bezerra
Membro

MOBILIDADE ELÉTRICA: UM ESTUDO SOBRE OS PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INCENTIVO AO MERCADO BRASILEIRO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Germano Vicente Alves da Silva¹

Patrícia Cantuária Cardoso de Araújo²

RESUMO

O setor de veículos elétricos no Brasil tem apresentado um crescimento constante a cada ano, motivado pela demanda por uma mobilidade mais ecológica, econômica e inovadora. Diante disso, a implementação de incentivos fiscais, isenção de impostos e programas de financiamento diferenciados, são essenciais para que os veículos elétricos sejam mais acessíveis e atraentes aos consumidores. Partindo dessa premissa, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento e análise as principais publicações governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos para o avanço da mobilidade elétrica nacional, propondo-se, especificamente a investigar sobre os instrumentos e as ações em desenvolvimento sob a responsabilidade do poder público federal. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de cunho exploratório-descritiva, com abordagem qualitativa. A metodologia empregada na elaboração deste trabalho, baseou-se em um levantamento da legislação pertinente a temática em sites institucionais. Os resultados deste estudo demonstram que a legislação brasileira sobre veículos elétricos está trilhando um caminho ainda lento, porém mais sustentável e viabilizando uma eficiência inteligente na mobilidade. Além disso, esses resultados reforçam que os benefícios fiscais e apoios financeiros para a produção nacional e a infraestrutura da rede de recarga, têm sido fundamentais na promoção da mobilidade elétrica e no fomento ao desenvolvimento do setor automotivo no país. Logo, é fundamental que o poder público federal, em parceria com o setor automotivo e os usuários, mantenham um esforço conjunto para incentivar a adoção de veículos elétricos, demonstrando que a mobilidade elétrica é não apenas uma alternativa viável, mas também uma rota promissora para um futuro mais ecológico e sustentável.

Palavras-chave: Mobilidade elétrica; veículos elétricos; mercado brasileiro; programas governamentais.

¹Graduando em Administração pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr). E-mail: germano728@gmail.com

²Mestre em Gestão Pública pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e professora da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr). E-mail: patriciacantuaria@ufdpar.edu.br

INTRODUÇÃO

A mobilidade elétrica, definida como um sistema de transporte baseado em veículos movidos a eletricidade em substituição aos carros de combustão interna ou movidos por combustíveis fósseis, representa uma verdadeira mudança de época na indústria automotiva e para a geração atual de consumidores.

Essa transição, segundo Stopfer *et al.* (2021), tem sido impulsionada pela necessidade urgente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e contribuir para a mitigação do aquecimento global, caracterizada não apenas pela inovação tecnológica da produção de veículos elétricos (VEs), mas com potencial de criar novos mercados e modelos de consumo, baseados em eficiência e sustentabilidade, tornando-se uma das principais respostas estratégicas à tendência crescente da mobilidade urbana, às mudanças climáticas, à qualidade do ar e à poluição sonora.

Nesse contexto de mudança, a entrada dos veículos elétricos no mercado brasileiro segue num estágio inicial e o seu avanço exige a superação de alguns desafios, tanto por parte das empresas quanto dos governos e consumidores. Para Baran e Legey (2010), há barreiras institucionais e políticas, além das mercadológicas, a serem vencidas para que o carro elétrico se consolide no mercado.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Veículos Elétricos (2024), o Brasil registrou apenas 94.616 unidades de veículos elétricos emplacados no ano de 2024, enquanto Campello *et al.* (2019) aponta que os mercados de países desenvolvidos líderes nesse segmento, como a China, vendeu 1 milhão de unidades em 2018 e, a Europa e os Estados Unidos, totalizaram 960 mil e 1,1 milhão de unidades vendidas respectivamente, no ano de 2019.

Apesar de o Brasil sinalizar crescimentos exponenciais nos próximos anos com a instalação de novas plantas industriais para a fabricação nacional de carros elétricos, Castro e Ferreira (2010) afirmam que a oferta e a demanda por esses veículos dependem da presença de incentivos governamentais, políticas públicas, infraestrutura e que o país não possui regulações relevantes que acelerem o mercado. Corroborando, Marques *et al.* (2021), justificam que os incentivos governamentais são uma das principais ferramentas para promover a adoção de veículos elétricos no mercado brasileiro e são fatores fundamentais para torná-los economicamente viáveis para um público mais amplo.

O Brasil tem um grande potencial para se tornar um dos líderes mundiais em mobilidade elétrica, graças à sua matriz energética limpa e renovável, baseada principalmente na hidroeletricidade, mas para tornar os veículos elétricos mais acessíveis, Fontes (2018) diz

ser preciso criar políticas públicas que estimulem a produção nacional, a redução de impostos e a oferta de crédito e financiamento. Além disso, outro grande desafio é reduzir o custo dos veículos elétricos que ainda são muito mais caros do que os convencionais, bem como ampliar e melhorar a infraestrutura para recarga dos veículos, já que a falta de pontos de recarga gera insegurança e desconfiança nos consumidores, que podem optar por não adquirir um veículo elétrico.

Consoni *et al.* (2018) acrescenta que as políticas e programas de incentivos governamentais foram essenciais para o desenvolvimento dos carros elétricos nos maiores mercados mundiais. Essas frentes de interesse governamentais da China, Europa, Japão e dos Estados Unidos foram capazes de conduzir o crescimento econômico, o desenvolvimento sustentável e o aumento da qualidade de vida dessas nações que se destacaram na eletrificação de suas frotas.

Diferentemente dos países em que as vendas de veículos elétricos são relevantes, nos quais predominam iniciativas governamentais que financiam sua comercialização, no Brasil o apoio político ainda é incipiente, tanto pela escassez de políticas públicas e programas federais que favoreçam a instalação de indústria nacional capaz de tornar viável a fabricação em grande escala quanto para os incentivos fiscais, desenvolvimento tecnológico, mão-de-obra qualificada e infraestrutura de recargas. No entanto, as pesquisas de alguns autores (Vaz; *et al.*, 2015; Campello *et al.* 2019; Stopfer *et al.* 2021) revelam iniciativas do poder público voltadas para a promoção da mobilidade elétrica no Brasil.

O estudo de Vaz *et al.* (2015) traz uma discussão sobre as políticas públicas presentes em outros países que acabaram por auferir a vanguarda tecnológica, bem como os mercados mais desenvolvidos no segmento automotivo elétrico e sugestões de sua aplicação pelo poder público nacional, enquanto Albertin *et al.* (2023) destacam os principais projetos e programas brasileiros, como o projeto Sistemas de Propulsão Eficiente (PROMOB-e), de cooperação técnica entre o Ministério da Economia em parceria com o Ministério Alemão de Cooperação Econômica e para Desenvolvimento, que consiste apoiar o país a alcançar sua meta global de redução de emissão de gases de efeito estufa; o programa de P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que aborda a temática de mobilidade elétrica desde 2017 e o Plano de Ação Conjunta Inova Energia, como iniciativa de financiamento à inovação, coordenado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), pela ANEEL e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Já a de Campello *et al.* (2019) aponta que medidas para o estímulo à eletrificação da frota brasileira emergem do poder público estadual, como por exemplo, na cidade de São

Paulo, que por meio da Lei Nº 15.997/2014, regulamenta a isenção de 50% no Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), nos cinco primeiros anos de utilização. Seguindo o exemplo da cidade paulista, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul possuem alíquotas diferenciadas de IPVA para os carros elétricos, enquanto nos estados do Rio Grande do Sul, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão isentaram o IPVA.

De acordo com o anuário da Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME, 2023), houve a evolução de um cenário propício para o crescimento dos investimentos, o desenvolvimento de novas soluções e o avanço na implantação de políticas públicas mais aderentes para a promoção da mobilidade elétrica no mercado brasileiro, do ponto de vista ambiental, social, econômico e tecnológico.

Nesse sentido, a participação governamental é relevante para fornecer um ambiente adequado para promoção de incentivos do lado da oferta de mercado de uma determinada tecnologia, tais como os instrumentos direcionados a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e aqueles voltados para a demanda, como os incentivos fiscais sobre consumo de carros elétricos.

Logo, para que seja possível posicionar um futuro mais promissor da mobilidade elétrica no mercado brasileiro, é necessário conhecer as condições atuais do país nesse cenário e discutir as frentes de atuação do poder público que ensejam a adoção de veículos elétricos em um setor economicamente tão importante como o automotivo.

Com essa contextualização, questiona-se: Quais os principais programas governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos para o avanço da mobilidade elétrica nacional?

Assim, este artigo tem como objetivo realizar um levantamento e análise as principais publicações governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos para o avanço da mobilidade elétrica nacional, propondo-se, especificamente a investigar sobre os instrumentos e as ações em desenvolvimento sob a responsabilidade do poder público federal. Este estudo possibilitará a obtenção de informações sobre as frentes de atuação mais aderentes do poder público federal à promoção da mobilidade elétrica no mercado brasileiro, do ponto de vista ambiental, social, econômico e tecnológico, tema que há não muito tempo ocupava um espaço tímido e desfocado no contexto geral da formulação de políticas públicas e instrumentos regulatórios.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mobilidade elétrica

Segundo Albert *et al.* (2021), a mobilidade elétrica pode ser definida como o conjunto de meios de transporte que utilizam fontes de energia elétrica, abrangendo não apenas automóveis elétricos, mas também ônibus elétricos, caminhões elétricos, bicicletas elétricas e até patinetes elétricos, entre outros, além da rede de recarga que precisa ser estabelecida para seu abastecimento.

Todo esse cenário integra o processo de mudança energética que o mundo enfrenta em busca de fontes de energia mais limpas e sustentáveis. O aporte em transporte elétrico é essencial para diminuir as emissões de carbono e prevenir os cenários mais adversos do aquecimento global, uma vez que os veículos, atualmente predominantemente movidos a combustão, figuram entre as principais fontes de poluição contemporânea (Mrcagney, 2017).

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2018), definiu que a mobilidade elétrica se refere ao uso de automóveis impulsionados por um motor elétrico, os quais dependem de uma fonte externa de energia elétrica. Isso abrange não apenas os automóveis totalmente elétricos (*BEV – Battery Electric Vehicle*), mas também os modelos que possuem um motor a combustão de menor porte, que contribui para a ampliação da autonomia (*REEV – Range Extended Electric Vehicle*); e, por último, os veículos híbridos que têm a capacidade de serem recarregados por uma fonte externa (*PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle*).

Além dos automóveis elétricos, é frequente incluir na mobilidade elétrica toda a malha de estações de recarga, a estrutura viária e o fornecimento de energia, uma vez que esses componentes interligados possibilitam a mobilidade sustentável, sob uma perspectiva sistêmica.

Os automóveis elétricos híbridos (*HEV – Hybrid Electric Vehicle*) não requerem carregamento externo e, por essa razão, costumam ser deixados de fora da definição de mobilidade elétrica. Eles dependem principalmente de uma fonte de energia diferente e apenas aproveitam uma fração dela com um motor elétrico e sistema regenerativo (BRASIL, 2022).

Um aspecto compartilhado entre as diversas definições de veículos elétricos e da mobilidade elétrica é o uso da eletricidade como combustível. Essa ideia possui uma justificativa significativa: ao analisarmos toda a cadeia energética, somente a eletricidade apresenta índices tão elevados de eficiência e, quando combinada com fontes renováveis de geração, resulta em uma considerável diminuição das emissões de CO₂ no ar. Deste modo, a mobilidade elétrica, ou *e-mobility*, refere-se ao uso de veículos elétricos para deslocamento.

Hoje em dia, essa abordagem beneficia indivíduos, organizações e até mesmo cidades inteiras, sendo fundamental para diminuir a dependência de combustíveis fósseis e a liberação de poluentes atmosféricos. Trata-se de um sistema inovador, seguro e que está transformando a maneira como muitas pessoas se movem (Cardoso; D'Agosto; Scroffa, 2022).

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (BRASIL, 2022), a eletrificação dos transportes é essencial para diminuir as emissões de carbono e prevenir os cenários mais críticos do aquecimento global. Os veículos são uma das principais fontes de poluição atualmente. No Brasil, a eletrificação dos transportes está em fase de evolução, mas deve se expandir nas próximas décadas. Para que isso se concretize, são imprescindíveis incentivos e aportes financeiros tanto do setor público quanto do privado.

2.2 Veículos elétricos

O automóvel elétrico ou *electric vehicle (EVs)* é um veículo que opera com um motor elétrico, utilizando energia acumulada em baterias recarregáveis. Ademais, o automóvel elétrico é mais silencioso, não gera poluição e apresenta custos de manutenção reduzidos. Esse tipo de veículo pode ser carregado em estações de recarga de automóveis elétricos, tanto públicas quanto privadas. O veículo elétrico opera utilizando eletricidade como fonte de energia. Isso é possibilitado por uma bateria recarregável, que acumula a energia. Um inversor transforma a corrente contínua em alternada, que é direcionada ao motor de indução. Assim, a eletricidade ativa o motor elétrico do veículo, fazendo com que as rodas girem e o carro elétrico se desloque (Denton, 2018).

Existe especificamente quatro vertentes de VEs, classificadas categoricamente em: carro elétrico híbrido (HEV), os que operam principalmente com um combustível tradicional, como gasolina ou etanol, e um motor de combustão interna, tem o motor elétrico e as baterias são empregados de maneira auxiliar, sendo recarregada através de sistemas de frenagem regenerativa (KERS), que capturam a energia cinética e a convertem em eletricidade; carro elétrico híbrido *Plug In* (PHEV), os que unem o motor de combustão interna a baterias e um motor elétrico para automóveis, além do carregamento por meio do sistema KERS, a bateria pode ser recarregada através de um cabo conectado a uma fonte externa; carro elétrico a bateria (BEV), o que são totalmente elétricos, que emprega a energia acumulada na bateria para mover o motor, e sua recarga é realizada por meio de uma tomada ou um conector conectado à rede elétrica e, por último, o carro a célula de combustível (FCEV), movido a célula de combustível, que emprega o gás hidrogênio como recurso energético para gerar eletricidade e acionar o motor elétrico dos automóveis (Delgado *et al.*, 2017).

Em relação à autonomia dos automóveis elétricos, diversos elementos podem impactar de forma negativa, como carga adicional, inclinações acentuadas e acelerações e desacelerações abruptas. Por outro lado, existem aspectos que podem contribuir positivamente, como a diminuição do uso de dispositivos como o ar-condicionado, a ativação do modo econômico e a observância dos limites de velocidade. Esses fatores fundamentais, de alguma maneira, aprimoram o rendimento dos veículos elétricos, proporcionando uma maior autonomia e melhorando seu desempenho, o que resulta em um consumo energético reduzido (Denton, 2018).

Gradualmente, o veículo elétrico está invadindo as vias de diversas nações, promovendo uma transformação no setor automotivo e na mobilidade nas cidades. No entanto, ao ser confrontado com o convencional modelo a gasolina, apresenta tanto vantagens quanto desvantagens. Essas vantagens, segundo Delgado *et al.* (2017) incluem a baixa emissão de poluentes, menor custo de manutenção, maior eficiência, menor custo de abastecimento, flexibilidade de recarga, estabilidade, economia de despesas, contribuição para o meio ambiente e redução de ruídos automobilísticos. Já as desvantagens, segundo o mesmo autor, residem na autonomia limitada, tempo de recarga, custo inicial elevado, infraestrutura de recarga, emissão de CO₂, condições climáticas e manutenção.

2.3. O mercado brasileiro de veículos elétricos

O setor de veículos elétricos no Brasil tem apresentado um crescimento constante a cada ano, motivado pela demanda por uma mobilidade mais ecológica, econômica e inovadora.

De acordo com a Associação Brasileira de Veículos Elétricos (ABVE, 2023), as vendas de veículos elétricos no país aumentaram entre 62% e 83% em comparação ao total de 2022. A previsão é que esse índice continue a crescer, com a introdução de novos modelos e a ampliação da rede de recarga. Um dos elementos que favorecem esse aumento é a divulgação por parte das montadoras sobre o começo da produção de veículos elétricos no país, como as chinesas BYD e GWM, além da Stellantis, que possui as marcas Fiat, Jeep, Peugeot, Citroën e RAM. No momento, todos os automóveis totalmente elétricos no Brasil são trazidos de fora, o que eleva o custo final para o consumidor.

Um aspecto adicional é a exigência da sociedade por uma economia menos poluente, o que resulta em uma maior percepção sobre as vantagens ecológicas dos automóveis elétricos. Além de liberarem menos emissões, esses veículos apresentam um custo de manutenção e abastecimento inferior em relação aos automóveis movidos a combustão (Souza, 2023).

No Brasil, em 2023, entre os automóveis elétricos mais comercializados, sobressaem-se o BYD Dolphin, Dolphin Plus e Yuan Plus, que representaram 62% das vendas de veículos elétricos a bateria. Esses modelos se destacaram pelo visual contemporâneo, inovações tecnológicas, amplo espaço interno e autonomia que pode chegar a 400 km. Ademais, os carros conquistaram os consumidores brasileiros devido aos preços atrativos, a partir de R\$ 149,99 mil.

Um outro veículo que se destacou foi o Renault Megane E-Tech, um SUV de porte médio que desembarcou no Brasil com um valor indicado de R\$ 279,9 mil. O automóvel apresenta um design sofisticado, um espaço generoso no porta-malas e uma autonomia que pode chegar a 450 km. Ademais, ele possui um sistema híbrido *plug-in*, possibilitando a recarga da bateria em uma tomada comum ou em um ponto de carregamento rápido (ABVE, 2023).

No entanto, segundo afirmação de Souza (2023), o setor de veículos elétricos no Brasil ainda lida com diversos obstáculos, como o elevado preço de compra, a ausência de incentivos tributários, a limitada variedade de modelos disponíveis e a insuficiência de estações de carregamento. Esses elementos complicam a disseminação desse tipo de transporte, que oferece vantagens tanto para o meio ambiente quanto para a economia. Entretanto, essas barreiras costumam ser ultrapassadas com o progresso tecnológico, a sensibilização sobre questões ambientais, a exigência regulatória e a concorrência no mercado. Ainda, segundo o mesmo autor, o Brasil contará com 1 milhão de veículos elétricos e híbridos nas ruas até 2030. Para atingir essa meta, é fundamental aplicar recursos em infraestrutura de carregamento, que ainda é escassa no território nacional.

Os dados da Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM, 2023), revelam que há aproximadamente 3,8 mil pontos de recarga no Brasil, mas a expectativa é que o setor automotivo brasileiro destine cerca de R\$ 14 bilhões em infraestrutura para veículos elétricos até 2035.

Uma ação relevante é promover o interesse por veículos elétricos, disponibilizando incentivos tributários, subsídios, reduções de preço, isenções e vantagens para os adquirentes. Certas regiões, como São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e o Distrito Federal, já implementaram essas medidas. Além disso, é fundamental ampliar a variedade de modelos e características, a fim de satisfazer as diversas exigências e gostos dos consumidores.

3. METODOLOGIA

Visando identificar as principais publicações governamentais de incentivo ao mercado brasileiro de veículos elétricos para o avanço da mobilidade elétrica no país, a metodologia

empregada na elaboração deste trabalho, baseou-se em um levantamento da legislação pertinente a temática em sites institucionais, de modo a caracterizar-se do tipo exploratório-descritiva, com abordagem qualitativa, analisando materiais anteriormente publicados oficialmente. Com base nas informações obtidas, procedeu-se à leitura dos documentos na íntegra, com a finalidade de aprofundar o entendimento e discussão do material encontrado, apresentando-se os resultados por meio da análise e discussão, de forma a atender os propósitos da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados a seguir, ilustram algumas das principais iniciativas do governo brasileiro para impulsionar o desenvolvimento da mobilidade elétrica no país, não apenas em função da locomoção, mas também em relação a conscientização ambiental para encontrar condições e soluções competitivas em substituição ao paradigma dos combustíveis fósseis. Assim, essas políticas governamentais se caracterizam como relevantes para fornecer um ambiente adequado à promoção da eletromobilidade, que versam sobre os instrumentos regulatórios acerca dos incentivos tanto para a oferta de mercado quanto para o consumo de carros elétricos.

O programa pioneiro de incentivo à utilização de veículos elétricos no país foi o Rota 30, instituído pelo governo federal, por meio da Medida Provisória nº 843/2018, convertida na Lei nº 13.755/2018. Esse instrumento regulatório, projetado para um total de três ciclos de 15 anos, surge como mecanismo de fomento da oferta de novas tecnologias de baixa emissão, concedendo incentivos fiscais a empresas do setor automotivo que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica (PD&I).

Os principais objetivos do programa consistem no apoio ao desenvolvimento tecnológico e inovação do setor automotivo; estímulo à modernização do mercado a longo prazo; e inserção global da indústria automotiva brasileira.

Reforçando a sustentabilidade como diretriz para o desenvolvimento de novas tecnologias para o setor, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços editou, em abril de 2023, a Resolução SDIC/MDIC nº 8/2023, que adicionou ao programa Rota 30, linha programática para estímulo à descarbonização da mobilidade e da logística.

Antes do programa Rota 30 e da Resolução SDIC/MDIC nº 8/2023, outros instrumentos normativos, como projetos de lei, também estimularam a utilização de veículos elétricos no país.

O Projeto de Lei Nº 3.174, de 08 de junho 2020, apresentado pelo Deputado Marreca Filho, teve como propósito estabelecer a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados

(IPI) para os veículos com motores unicamente elétricos, bem como da redução em 50% do IPI para os veículos híbridos, com motores a combustão e elétrico. A proposta também tinha em seu arcabouço, o aumento gradual da frota de veículos elétricos próprios e alugados do governo federal até o ano de 2025, bem como estabelecer a criação de programa específico de incentivo à produção de veículos movidos a propulsão elétrica e híbridos.

No ano seguinte, o Projeto de Lei Nº 808/2021, do Deputado Ciro Nogueira, determina aos municípios brasileiros à obrigatoriedade de promover a instalação de infraestrutura para a recarga de veículos elétricos nas edificações de uso coletivo e de natureza comercial, na forma de regulamentação municipal e propiciar a cobrança individualizada da energia consumida. A justificativa desse ato regulatório visa equacionar um dos gargalos que impedem a adoção dos veículos elétricos no Brasil, que é a baixa presença de infraestrutura de recarga nas edificações de uso coletivo.

Nessa mesma perspectiva e, considerando a carência de pontos de recarga para veículos elétricos e híbridos em território nacional, o Deputado Fábio Macedo apresenta o Projeto de Lei Nº 710/2023, estabelecendo a obrigatoriedade de pontos de recarga em estacionamentos privados de uso coletivo e estacionamentos públicos, cabendo aos proprietários privados disponibilizar as estações de recarga e reservar 5% das vagas para esses veículos, enquanto para os estacionamentos públicos, os órgão responsáveis são obrigados a reservar 2% das vagas para a recarga elétrica. Tais medidas visam contribuir com o crescimento da demanda por veículos elétricos, que dependem também de investimentos públicos e privados na infraestrutura de recarga essencial para sustentá-los.

Dessa forma, outro sinal que representa um avanço governamental recente associado ao mercado nacional de eletromobilidade, foi a aprovação da Lei Nº 14.902, de 27 de junho de 2024, que institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover). Esse programa consiste em uma política de incentivos fiscais oferecidos às montadoras e distribuidoras, na produção nacional de veículos que emitam menos gases poluentes, incentivando a busca por alternativas mais sustentáveis e valorizando cada vez mais a fabricação de veículos elétricos.

Assim, o Mover visa expandir os investimentos em eficiência energética, com a criação do IPI Verde, um sistema no qual quem polui menos paga menos imposto, que pode ser usado pelas empresas para abatimento de impostos federais em contrapartida a investimentos realizados em P&D e em novos projetos de produção. Logo, em alguns aspectos o Mover dá continuidade ao programa Rota 30, criado em 2018.

Embora o programa contribua para alavancar a produção nacional e movimentar o mercado de carros elétricos, o que pode contribuir positivamente para o preço do consumidor final, a legislação federal não atribui benefícios de redução ou isenção de impostos ao consumidor.

No Brasil, esses tipos de incentivo emergem do poder público estadual, em algumas regiões (Distrito Federal, Rio Grande do Sul, Maranhão, Piauí, Ceará), isentando ou reduzindo em até 50% o pagamento do IPVA aos proprietários de veículos elétricos. No entanto, mesmo que tais incentivos se limitem às legislações estaduais, gera uma movimentação positiva no mercado, visando o aumento de uma frota mais limpa e sustentável, além de influenciar os consumidores a buscarem por essa alternativa, resultando em economia na hora da compra, manutenção, abastecimento e pagamento de impostos.

Apesar de ainda haver obstáculos a serem enfrentados, depreende-se que as estratégias e ações governamentais adotadas até o momento, constituem um avanço significativo rumo a um futuro mais sustentável e ecologicamente consciente para o transporte no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os resultados apresentados neste estudo, demonstram que a legislação brasileira sobre veículos elétricos está trilhando um caminho ainda lento, porém mais sustentável e viabilizando uma eficiência inteligente na mobilidade. Os benefícios fiscais e apoios financeiros para a produção nacional e a infraestrutura da rede de recarga, têm sido fundamentais na promoção da mobilidade elétrica e no fomento ao desenvolvimento do setor automotivo no país.

Conforme a nação progride na mudança para a mobilidade elétrica, é essencial persistir no investimento em sistemas de recarga, elevar a conscientização da população sobre as vantagens dos veículos elétricos e aprimorar o estímulo à inovação e o crescimento regional.

Logo, é fundamental que o poder público federal, em parceria com o setor automotivo e os usuários, mantenham um esforço conjunto para incentivar a adoção de veículos elétricos. Essa união será essencial para assegurar que o Brasil não apenas atinja suas metas ecológicas, mas também se destaque pela capacidade de se transformar em um modelo para outras nações em desenvolvimento que lidam com dificuldades parecidas, demonstrando que a mobilidade elétrica é não apenas uma alternativa viável, mas também uma rota promissora para um futuro mais ecológico e sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABVE - Associação Brasileira de Veículos Elétricos. **Dados estatísticos e informativos sobre os carros elétricos**. Agosto de 2023. Disponível: <https://abve.org.br/>. Acesso: 01 / 11 / 2024.
- AZEVEDO, Marcelo Henrique de. **Carros elétricos: Viabilidade econômica e ambiental de inserção competitiva no mercado brasileiro**. 2018. 54 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.
- ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração. **O avanço dos carros elétricos**. Disponível: <https://www.abmbrasil.com.br/>. Acesso: 10 / 11 / 2024.
- ALBERTIN, José Luiz; *Et Al.* **Criação de normas ABNT para veículos elétricos e híbridos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas de VE. Revista Portal – Coluna Meio Filtrante. 2023.
- BARAN, Renato; LEGEY, Luiz Fernando Loureiro. **Veículos elétricos: História e perspectivas no Brasil**. Biblioteca Digital – BNDES Setorial 33, p. 207-224 - XIII Congresso Brasileiro de Energia (novembro de 2010).
- BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Bibliografia Temática: Mobilidade elétrica / Agência Nacional de Energia Elétrica, Centro de Documentação**. – Brasília: ANEEL: CEDOC, jun. 2022.
- _____. **Medida Provisória N° 1.205, de 30 de dezembro de 2023**. Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação - Programa MOVER. Brasília – DF, 2023.
- _____. **Lei N° 13.755, de 10 de dezembro de 2018 (conversão da Medida Provisória n° 843, de 5 de julho de 2018)**. Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil; institui o Programa Rota 2030-Mobilidade e Logística; dispõe sobre o regime tributário de autopeças não produzidas; e altera as Leis nos 9.440, de 14 de março de 1997, 12.546, de 14 de dezembro de 2011, 10.865, de 30 de abril de 2004, 9.826, de 23 de agosto de 1999, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 8.383, de 30 de dezembro de 1991, e 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, e o Decreto-Lei n° 288, de 28 de fevereiro de 1967. Brasília – DF, 2018.
- _____. **Lei N° 14.902, de 27 de Junho de 2024**. Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover); altera o Decreto-Lei n° 1.804, de 3 de setembro de 1980; e revoga dispositivos da Lei n° 13.755, de 10 de dezembro de 2018.. Brasília – DF, 2018.
- BARROS, L. A. **Fordismo: Nascimento e Maturação**. In: BARROS, L. A. Fordismo: Origens e Metamorfoses. Piracicaba: UNIMEP, 2004.
- CAMPELLO-VICENTE, H; *Et Al.* **The effect of electric vehicles on urban noise maps**. Applied Acoustics. Elsevier Ltd, 116, pp. 59–64. doi: 10.1016/j.apacoust.2016.09.018. (2019)

CARDOSO, Carlos Eduardo; D'AGOSTO, Márcio de Almeida; SCROFFA, Francisco. **Mobilidade elétrica no transporte coletivo por ônibus no Brasil**. Webinar [Vídeo]. Youtube FGV EPGE, 2020.

CASTRO, B. H. R., FERREIRA, T. T. **Veículos elétricos**: Aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 32, out. 2010.

CAVALCANTE JÚNIOR, Luiz Claudio Paulino. **Análise comparativa da substituição de motores a combustão por motores elétricos no setor de transportes**. 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, 2021.

CHAVES, André Fortes; *Et Al.* **3º Anuário Brasileiro de Mobilidade Elétrica**. Plataforma Nacional de Mobilidade Elétrica (PNME). Plataforma Nacional da Mobilidade Elétrica. 2023

CONSONI, Flávia L; *Et Al.* **Estudo de governança e políticas públicas para veículos elétricos**. Brasília: Projeto Sistemas de Propulsão Eficiente – PROMOB-e, 2018.

DELGADO, F.; COSTA, J. E. G.; FEBRARO, J., DA SILVA, T. B. **Carros Elétricos**. Cadernos FGV Energia, ano 4, n.7, Rio de Janeiro: FGV, 2017.

DENTON, T. **Veículos Elétricos e Híbridos**. Editora: Edgard Blucher Ltda, São Paulo: 2018.

EPE (Empresa de Pesquisa Energética). **Eletromobilidade e Biocombustíveis**. Estudos de Longo Prazo – Documento de apoio ao PNE 2050. Dezembro de 2018. Disponível: <http://www.epe.gov.br>. Acesso: 22 / 11 / 2024.

MENDONÇA;Douglas. **Ford já pensava nos carros elétricos há quase 110 anos**. Site Auto Entusiastas (AE) – Coluna Perfume de Carro. Disponível: <https://autoentusiastas.com.br/2022/08/ford-ja-pensava-nos-carros-eletricos-ha-quase-110-anos/#:~:text=No%20final%2C%20com%20a%20situa%C3%A7%C3%A3o,Ou%20temporariamente%20suspensos%E2%80%A6&text=D%C3%A9cadass%20depois%2C%20j%C3%A1%20em%20meados,marcou%20a%20hist%C3%B3ria%20automobil%C3%ADstica%20global>. Acesso: 08 / 11 / 2024.

MRCAGNEY. **Electric bus technology**: Transport research report. Australia, Nova Zelândia: MRCagney, jun. 2017.

OLIVEIRA, Jacyntha Lays Rodrigues. **Cenário atual do mercado internacional e nacional dos veículos elétricos (VE)**. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2023.

SOUZA, Leandro. **Mobilidade sustentável**: O crescimento do mercado de carros elétricos no Brasil. Revista Exame – online. Dezembro de 2023. Disponível: <https://exame.com/brasil/mobilidade-sustentavel-o-crescimento-do-mercado-de-carros-eletricos-no-brasil/>. Acesso: 15 / 11 / 2024.

STOPFER, Nicole; *Et Al.* **A mobilidade elétrica na América Latina**: Tendências, oportunidades e desafios / organização Nicole Stopfer ... [et al.], - 1. ed. - Rio de Janeiro: E-papers, 2021.

VAZ, Luiz Felipe Hupsel; BARROS, Daniel Chiari; CASTRO, Bernardo Hauch Ribeiro de.
Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. BNDES
Setorial, Rio de Janeiro, n. 41, p. 295-344, mar. 2015.