

PANORAMA DA FROTA VEICULAR ELETRIFICADA NO BRASIL: ESTRATÉGIA FUNDAMENTAL PARA A DESCARBONIZAÇÃOFillipe Chagas Souza¹ (IC), Hugo Perazzini (PQ)¹¹Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI**Palavras-chave:** Veículos Elétricos. Eletrificação. Matriz Elétrica.**Introdução**

A transição global para a eletromobilidade tem impulsionado a indústria automotiva em direção a veículos mais sustentáveis. No Brasil, embora o mercado de veículos elétricos (VEs) ainda seja incipiente, ele tem demonstrado um crescimento notável, atraindo a atenção de montadoras e consumidores. A eletrificação da frota é vista como uma estratégia fundamental para a descarbonização, uma vez que o setor de transportes é um dos principais emissores de GEE no país.

O objetivo do presente trabalho é explorar o panorama atual dos VEs no Brasil, por meio da discussão entre as dificuldades enfrentadas para a sua popularização, e analisar o seu impacto no Sistema Interligado Nacional (SIN), além de abordar o papel das energias renováveis na sustentação dessa transição.

Metodologia

Os dados discutidos neste trabalho foram obtidos a partir de consultas em relatórios e documentos advindos majoritariamente de fontes governamentais, como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), e de associações ligadas ao setor energético e veicular, como a Associação Brasileira de Veículos Elétricos (ABVE) ou a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica). Ainda, foram consultados artigos e teses recentes acerca da relação entre a inserção de veículos elétricos na frota e a disponibilidade de energia elétrica descarbonizada para sustenta-la, a fim de estabelecer bases melhor atualizadas para a discussão.

Resultados e discussão

Apesar de a frota de veículos elétricos ainda ser uma parcela pequena do total, seu crescimento no Brasil tem sido notável nos últimos anos. Segundo a Anfavea, o número de automóveis e comerciais leves eletrificados

licenciados no país aumentou significativamente, passando de 19.745 em 2020 para 93.911 em 2023. Esse crescimento é impulsionado, em grande parte, pelo aumento nas vendas de veículos de marcas chinesas, que se destacam por modelos mais acessíveis.

O mercado brasileiro de veículos elétricos tem experimentado uma expansão expressiva nos últimos anos. No primeiro semestre de 2025, foram comercializadas 86.849 unidades de veículos leves eletrificados, um crescimento de 9,5% em comparação com o mesmo período do ano anterior. A BYD, montadora chinesa, se destaca como a líder de mercado, sendo responsável por 76,4% do *market share* no primeiro semestre de 2025. O modelo BYD Dolphin Mini, por exemplo, foi o carro elétrico mais vendido de 2024. Este cenário de crescimento é impulsionado pela entrada de novas montadoras e pela maior conscientização ambiental dos consumidores.

A Figura 1 mostra uma projeção feita por AOYAGUE (2024), através de um modelo em *Python*, demonstrando três possíveis cenários de vendas de veículos elétricos até 2035. Ao comparar a predição do estudo com os dados da ABVE para o ano de 2024, no qual houve um total de 177.358 vendas, faz-se passível de afirmação que o Brasil permeia na atualidade um cenário mais que otimista para com os eletrificados.

Ano	Conservador	Moderado	Otimista
2023	93.927	93.927	93.927
2024	117.506	133.225	148.944
2025	147.003	188.964	236.186
2026	183.906	268.024	374.529
2027	230.072	380.161	593.906
2028	287.827	539.215	941.781
2029	360.080	764.814	1.493.419
2030	450.472	1.084.801	2.368.173
2031	563.554	1.538.666	3.755.306
2032	705.024	2.182.422	5.954.937
2033	882.007	3.095.515	9.442.979
2034	1.103.418	4.390.634	14.974.105
2035	1.380.411	6.227.611	23.745.031

Figura 1 – Projeção das vendas de Veículos Elétricos (EV) de 2023 até 2035. (AOYAGUE, 2024)

“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”

Apesar do crescimento, o setor de veículos elétricos no Brasil enfrenta desafios significativos. Um dos principais obstáculos é a infraestrutura de recarga, devido ao fato das dimensões territoriais do país se assemelharem às de um continente. O receio de ficar sem carga em viagens mais longas, conhecido como "pane seca", ainda é uma preocupação para os motoristas, pois a disponibilidade de carregadores ultrarrápidos em rodovias é muito limitada. A distribuição dos eletropostos está concentrada, segundo a Figura 2, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste, o que dificulta a expansão do mercado para outras áreas do país. Desse modo, dos 14.827 eletropostos do país, 72% ou quase 10.700 foram alocados nas regiões supracitadas.

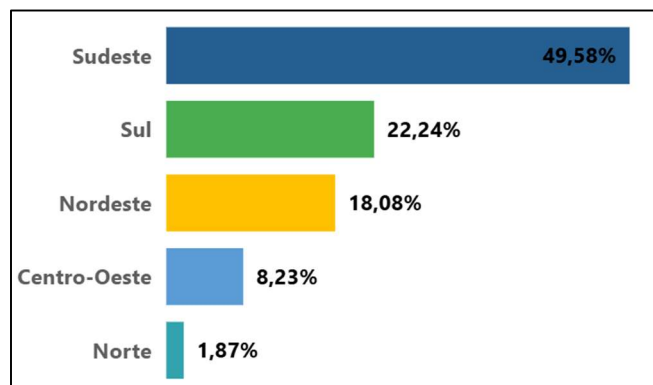


Figura 2 – Market share de eletropostos por região. (ABVE, 2025)

O alto custo de aquisição dos veículos é outro fator limitante, restringindo o acesso a classes sociais de maior poder aquisitivo. A falta de incentivos governamentais robustos e sustentados também compromete a acessibilidade dos VEs para a população. A autonomia da bateria em condições de uso real também é um ponto de atenção, com a maioria dos modelos atuais oferecendo entre 250 km e 400 km.

A adoção em larga escala de veículos elétricos trará desafios significativos para a capacidade e operação do SIN. A demanda adicional de energia elétrica para o carregamento dos veículos, que poderia variar de 2.607 MWh/dia a 13.706 MWh/dia até 2030, exige investimentos em expansão e modernização da rede elétrica. Simulações indicam que a introdução de uma carga adicional de 20% para o carregamento dos VEs pode resultar em uma sobrecarga de até 149% em transformadores de distribuição. No entanto, a eletrificação também representa uma oportunidade, pois

os veículos elétricos, em conjunto com redes inteligentes (*smart grids*), podem funcionar como "buffers" de energia, carregando suas baterias em horários de baixa demanda e auxiliando o sistema durante os picos.

O Brasil possui um cenário favorável para a transição energética devido à sua matriz elétrica predominantemente renovável. Em consonância com a segunda edição do relatório de políticas públicas do Ministério de Minas e Energia de 2025, cerca de 60% da eletricidade nacional provém de hidrelétricas, e a Região Nordeste, em particular, tem 89% de sua energia de origem eólica. O crescimento de fontes como a energia solar (+68,1%) e a eólica (+17,4%) entre 2022 e 2023 é um indicativo do avanço da transição energética brasileira e tal crescimento pode contribuir positivamente para um aumento da frota de veículos elétricos no Brasil.

Para sustentar a frota elétrica, o potencial da energia eólica *offshore* é notável, conforme mostra a Figura 3 adaptada do Infovento ABEEólica. Ressalta-se, em consonância com o Mapa de licenciamento de projetos eólicos *offshore* do IBAMA (2025), que quatro dos nove estados da região nordeste apresentam juntos um total 113 GW distribuídos em 50 projetos a serem licenciados, sendo este valor aproximadamente 46 % do total. Os demais estados se distribuem em 22 projetos no sudeste (49,9 GW), contemplando Rio de Janeiro e Espírito Santo apenas, e em 32 projetos na região sul (84,4 GW), sendo a maior parte no Rio Grande do Sul.

O Brasil tem um potencial de geração de variadas fontes superior a 1.200 GW, o que representa quatro vezes a capacidade instalada atual do país. A eólica *offshore*, por sua baixa variabilidade interanual, pode complementar outras fontes renováveis e contribuir para o objetivo de zerar as emissões líquidas de carbono até 2050. Outras fontes como o hidrogênio verde, produzido a partir de energias renováveis, também se apresentam como alternativas promissoras.

“Do conhecimento acadêmico à transformação sustentável: inovação com validação científica”



Figura 3 – Projetos de eólica offshore em análise e processo de licenciamento ambiental no IBAMA (ABEEólica, 2022)

Conclusões

O avanço dos veículos elétricos no Brasil é uma realidade em crescimento, impulsionado por fatores como a entrada de novas montadoras e a maior conscientização ambiental. No entanto, a consolidação desse mercado depende da superação de desafios estruturais e econômicos, como a limitação da infraestrutura de recarga e o alto custo de aquisição.

A transição para a eletromobidade, apesar dos desafios iniciais, representa uma oportunidade para o Brasil, especialmente por sua matriz energética majoritariamente renovável. O potencial de fontes como a energia eólica offshore é um fator-chave para garantir que a expansão da frota seja sustentável e que a demanda de energia adicional possa ser atendida sem comprometer a estabilidade do SIN. O sucesso dessa transição exigirá um esforço coordenado entre o setor público, com políticas de incentivo e planejamento, e o setor privado, com investimentos em tecnologia e infraestrutura.

Agradecimentos

O autor agradece à Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, pelo amparo acadêmico, ao Programa de Educação Tutorial - PET - SESu/MEC pela bolsa paga pelo FNDE, e ao Dr. Prof. Rogério José da Silva por todo o apoio, incentivo e ensinamento, enquanto tutor do PET Energia, Petróleo, Gás e Meio Ambiente. O orientador agradece ao FNDE pela bolsa de tutor PET.

Referências

ABEEólica. **Qual é o potencial brasileiro para as eólicas offshore?**. Infovento Offshore, setembro de 2022, 1ª edição. Disponível em: https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2022/09/2022_09_InfoVento-Offshore-01_site.pdf

ABVE. **Em crescimento, eletrificados se consolidam na faixa de 8% de participação de mercado**. ABVE Data, julho de 2025. Disponível em: <https://abve.org.br/eletrificados-seguem-crescendo-no-semester-e-se-consolidam-na-faixa-de-8-de-participacao-de-mercado>

AOYAGUE, H. Y. S. **Impactos dos veículos elétricos no sistema elétrico brasileiro e no meio ambiente**. UNESP, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/6a0a709a-9f17-48db-9486-ba00443d7948/content>

BARAN, R. **A introdução de veículos elétricos no Brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade**. UFRJ & BNDES. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/10634/1/Do_utorado_Renato%20Baran_P_PO_BD.pdf

BERRA, L. **Análise do impacto dos veículos elétricos no sistema elétrico interligado nacional**. UCS, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/13134/TCC%20Lucas%20Berra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IPEA. **Os desafios para consolidação dos veículos elétricos no Brasil**. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, 2024. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/360-os-desafios-para-consolidacao-dos-veiculos-eletricos-no-brasil>

IBAMA. **Mapas de projetos em licenciamento - Complexos Eólicos Offshore**. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, março de 2025. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/arquivos/20250311_Eolicas_Offshore_Ibama_marco_25.pdf

MME. **Brasil, líder mundial na transição energética**. Governo Federal, Ministério de Minas e Energia, julho de 2025, 22ª edição. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/BrasilLiderMundialnaTransicaoEnergeticaMinisteriodeMinaseEnergia.pdf>