

VEÍCULOS ELÉTRICOS NO BRASIL: O POTENCIAL BRASILEIRO PARA A TRANSIÇÃO DE MODELOS DE LOCOMOÇÃO

Márcio Mendonça (Prof. Dr., UTFPR); mendonca@utfpr.edu.br

Marco Antonio Ferreira Finocchio (Prof. Me., UTFPR); mafinocchio@utfpr.edu.br

Caio Ferreira Nicolau (Graduando, UTFPR Cornélio Procópio);

cnicolau@alunos.utfpr.edu.br

Renan De Araujo Martins de Souza (Graduando, UTFPR Cornélio
Procópio); renansouza@alunos.utfpr.edu.br

Thalyta Amanda de Oliveira (Graduanda, UTFPR Cornélio Procópio);

thalyta@alunos.utfpr.edu.br

Rodrigo Henrique Cunha Palacios(Prof. Dr., UTFPR Cornélio Procópio));

rchpalacios@gmail.com

Marta Rúbia Pereira dos Santos(Prof. Esp. ETEC Estácio de Sá Ourinhos

marta.santos71@etec.sp.gov.br

Resumo: Atualmente, frente a mudanças climáticas e escassez de recursos, a humanidade procura por meios de diminuir a geração de poluentes em toda a cadeia de produção e consumo. Nesse enfoque, o veículo automotor cumpre papel fundamental uma vez que garantir baixas emissões advindas desse meio de locomoção, bem como tornar sua produção e vida útil ecologicamente corretas. Desta forma, o presente artigo propõe e explora porque o Brasil possui potencial na eletrificação de sua frota. O artigo possui três objetivos: inicialmente analisar a geração de energias renováveis presentes em todo o território nacional, visando fortalecer a tese de o Brasil possui capacidade de receber tecnologias para carros híbridos e elétricos. Em um segundo momento explorar as tendências de mudança ao redor do globo, refletindo como o mercado automotivo nacional depende diretamente das tendências internacionais. Por fim, investigar mediante de dados a forma como o carro híbrido pode representar a transição mais desejada para a eletrificação da frota brasileira. Ao final, conclusões e considerações serão feitas visando ampliar e contemplar como essa transição pode ser benéfica ao Brasil.

Palavras-chave: Eletrificação; Carro Híbrido; Carro Elétrico; Renovável, Etanol.

ELECTRIC VEHICLES IN BRAZIL: THE BRAZILIAN POTENTIAL FOR THE TRANSITION OF LOCOMOTION MODELS

Abstract: Currently, in face of climate change and lack of resources, humanity is looking for ways to reduce the generation of pollutants throughout the production and consumption chains. In this approach, the motor vehicle plays a fundamental role, in ensuring low emissions from this locomotion system, as well as making its production ecologically correct. In that meter, this article proposes and explores why Brazil has the potential to electrify its fleet. The article has three main objectives: firstly analyzes the generation of renewable energy present throughout the national territory, aiming to strengthen the thesis that Brazil can receive and sustain technologies for hybrid and electric cars. Secondly explore the changing trends around the globe, reflecting how the national automotive market depends directly on international trends. Finally, explore through data how hybrid cars can represent the most desired transition to the electrification of the Brazilians fleet. In the end, conclusions and considerations will be made to expand and contemplate how this transition can be beneficial to Brazil.

Keywords: Electrification; Hybrid Cars; Electric Cars; Renewable; Ethanol.

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, o mundo está prestes a viver uma nova revolução automobilística e dois processos parecem ter levado a essa situação. O primeiro é consequência da limitação entre uma exploração de recursos energéticos cada vez mais dependente de derivados de petróleo, um recurso finito, e a crescente necessidade de energia para o desenvolvimento dos países. Gradativamente, essa situação converge cada vez mais para o aumento do valor dos derivados de petróleo e conseqüentemente tornam as fontes de energias alternativas mais competitivas e atrativas (SANTOS et al., 2009).

A necessidade de novas formas de energia alternativa para o desenvolvimento sustentável e a diminuição das emissões de gases do efeito estufa são os principais motivos pelo ressurgimento dos veículos elétricos como forma viável de transporte. Muitos países já estão investindo no desenvolvimento de novas tecnologias para

suportar essa nova fase no mercado automobilístico e assim criaram metas para a eliminação de veículos a combustão. Assim, analisando o cenário atual em que há uma grande dependência de combustíveis fósseis no setor automobilístico é de fundamental importância um estudo voltado para os processos desse setor (BARASSA, 2015).

A tendência mundial para locomoção em massa converge para um ponto comum, a eletrificação para carros e meios de transporte coletivos. Esta movimentação está atrelada não apenas a evolução natural da tecnologia que tende a procurar meios mais eficientes na utilização de recursos, como também se torna necessária frente a mudanças climáticas e escassez destes recursos, desde a cadeia produtiva, passando pelo consumo, até emissão de poluentes gerados neste processo. Desta forma, compreender o papel do Brasil neste cenário torna-se fundamental para traçar diretrizes para a tomada de decisões e investimentos em setores chave, para garantir a inserção brasileira no mercado.

Assim, uma das possibilidades para a segunda revolução automobilística pode ser a implementação de veículos elétricos, (apesar de suas incertezas e desvantagens. Os veículos elétricos (VE's) se mostram promissores para ajudar a solucionar os problemas que os veículos a combustão geraram com o passar do tempo como poluição atmosférica e sonora, eficiência energética, entre outros. As vantagens dos veículos elétricos ficaram escondidas durante um bom tempo devido à falta de incentivo e estudos, porém, com a conscientização da sociedade sobre a necessidade do uso de fontes renováveis e avanços nessa tecnologia, os veículos elétricos estão conquistando cada vez mais espaço (SANTOS, 2017).

Inicialmente, é necessário observar como o Brasil está inserido no mercado de energias renováveis e seu potencial como receptor de tecnologias. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2021, a matriz elétrica brasileira no ano de 2020 estava dividida e fundamentada principalmente em energias renováveis e, muitas delas, limpas, como a biomassa (9,1%), eólica (9%) e solar (2,7%).

Esta forte fundamentação em energias renováveis torna o Brasil um excelente candidato para receber, aprimorar e gerar dados para o mercado de VE's, haja vista que a oferta de energia limpa está garantida e tende a aumentar nos próximos anos.

Para isto, é preciso analisar a tendência mundial no desenvolvimento de VE's e híbridos, uma vez que o mercado automotivo brasileiro depende deste movimento global. O continente europeu, bem como a América do Norte e países do Oriente já expressaram sua determinação em modificar a forma como o transporte pessoal irá

mudar na próxima década, seja por meio de incentivos no setor de eletrificação, seja com datas limites para a produção de veículos movidos a combustão. Esta movimentação tem impacto direto no mercado automotivo do Brasil e terá papel fundamental na aceitação e na imersão destas tecnologias para população.

Para compreender o cenário nacional mediante a essas mudanças torna-se indispensável. Como o Brasil apresenta hoje uma matriz elétrica bem estruturada ao redor de energias renováveis, porém, alinhar esta matriz com as tecnologias já presentes no mercado torna-se um movimento necessário. Sendo indispensável entender como o carro híbrido tem seu papel no desenvolvimento do mercado de VE's. Esta junção possui potencial para oferecer ao consumidor brasileiro uma fase de transição para a eletrificação, ao mesmo tempo que insere o Brasil no cenário global e torna o mercado atraente para novas tecnologias e investimentos.

Subjaz, face ao exposto, que compreender a forma como o Brasil pode participar deste futuro é de extrema importância. O mercado de energias renováveis e limpas, ligado a tecnologias inovadoras tornando-se consolidadas no mercado, juntamente com a tendência global formam um caminho a ser trilhado e garantem ao país potencial para a eletrificação de sua frota.

2. BRASIL NO MERCADO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

A premissa para que um país se fortaleça em tecnologias alternativas parte de entender as condições atuais e perspectivas futuras da sua matriz energética. Dentre as consequências dessa implementação, tem-se uma maior demanda de energia, a qual necessitará de uma oferta para suprir. Diante disso, compreender como o país está inserido no mercado de energias renováveis fornece os subsídios e fundamentos necessários para fomentar o mercado VE's.

O Brasil apresenta um protagonismo significativo no ramo das energias renováveis perante os demais países. De acordo com Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Brasil começou “a assumir o papel de liderança no processo de transição energética com a utilização de energias renováveis, no bloco dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul)” (LOSEKANN; TAVARES, 2021).

Desta forma, a geração hidrelétrica encontra-se como a mais presente na matriz energética brasileira, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), “o potencial hidrelétrico brasileiro é estimado em 172 GW, dos quais mais de 60% já foram aproveitados (EPE, 2022) e (ONS, 2022). Entretanto, esta modalidade de geração tem

vido influenciada pelos fatores climáticos pois, ao longo dos anos, vem sendo analisados indicadores referentes à seca no cenário brasileiro, haja vista que a seca e os períodos de estiagens afetam diretamente o fluxo dos rios (FERNANDES et ali, 2021).

Em um segundo momento, torna-se possível analisar e comparar a matriz energética brasileira com outras de países os quais possuem o mesmo potencial. A exemplo, pode-se comparar as matrizes energéticas das nações as quais fazem parte do bloco de cooperação econômica para países emergentes, o BRICS, portanto, possuem o mesmo potencial agregado a veículos elétricos, por serem países categorizados como emergentes no cenário político, econômico e social globalmente. A Tabela 1 a seguir contempla os dados destes países, de acordo com o portal da própria organização BRICS em 2020 (LOSEKANN; TAVARES, 2021).

Tabela 1: Parcela da matriz energética dos países do BRICS. BRICS (2020).

Tipo de Energia	Brasil	Rússia	Índia	China	África do Sul
Óleo	1%	1%	<1%	1%	<1%
Gás Natural	9%	47%	5%	3%	2%
Carvão	4%	16%	73%	63%	88%
Nuclear	3%	19%	3%	5%	6%
Hidroelétrica	64%	17%	10%	17%	1%
Eólica	9%	< 1%	4%	6%	3%
Solar	1%	<1%	3%	3%	1%
Biomassa	9%	<1%	2%	1%	<1%

Como observado anteriormente, o Brasil possui posição de destaque neste grupo de países, uma vez que sua matriz energética conta, como figurado anteriormente, com o protagonismo de energias renováveis como a hidroelétrica. Esta conclusão fomenta a hipótese de que ao compreender o cenário energético do país torna-se possível constatar que este possui potencial e busca inovar cada vez mais para abrigar tecnologias no setor elétrico e no setor automotivo.

Diante deste cenário, o Brasil gradativamente tem incentivado outras gerações de energias alternativas. Por exemplo, para estimular a geração solar, o país já apresenta alguns incentivos, tais como: Sistema de Compensação para Mini e Microgeração Distribuídas e o Desconto na Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD) e na Tarifa de uso dos Sistemas de Transmissão (TUST).

Nesse intuito de promoção do crescimento de diferentes modalidades de

energias o governo brasileiro promove Leilões de Energia, cujo objetivo é a contratação de energia entre os empreendimentos. Por exemplo, segundo a EPE, no Leilão de Energia Nova A-4 de 2022 foram convidados ao cadastramento empreendimentos eólicos, fotovoltaicos, termelétricos e hidrelétricos (ONS, 2022).

À vista do exposto, a oferta de geração alternativa no país está crescentemente sendo promovida e, desse modo, o Brasil torna-se um potencial foco para a recepção de tecnologias alternativas no setor automotivo.

3. A TENDÊNCIA MUNDIAL PARA ELETRIFICAÇÃO AUTOMOTIVA

A busca por um planeta mais sustentável e ecológico é um assunto cada vez mais importante em pautas políticas, econômicas e ambientais. Com base nisso, há diversas áreas da sociedade atual responsáveis pela degradação ambiental, entre elas, a mobilidade urbana.

Segundo o SENATRAN (Secretaria Nacional de Trânsito), estão registrados aproximadamente 59 milhões de automóveis no Brasil, em 2021. Somente no município de São Paulo, são contabilizados aproximadamente 6 milhões de automóveis, sendo que, segundo uma análise do Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo, os automóveis são responsáveis por 72,6% das emissões de gases estufa, enquanto transportam aproximadamente 30% dos passageiros (SENATRAN, 2021).

Nesse sentido, diversos países têm buscado alternativas para tornar sua mobilidade urbana mais sustentável. Como o incentivo ao uso de veículos totalmente elétricos em suas frotas, tanto em veículos individuais quanto no transporte coletivo.

A principal vantagem associada ao veículo totalmente elétrico em comparação a combustão está ligado ao impacto ambiental. Visto que os combustíveis fósseis são oriundos do petróleo e a energia elétrica utilizada para abastecer os VE's podem ser provenientes de fontes de energia limpa.

Além disso, pode-se citar a situação atual dos preços dos combustíveis no Brasil, segundo a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) o preço da gasolina comum atingiu aproximadamente R\$ 6,544 o litro, no mês de junho de 2022. Realizando uma comparação, o custo do kWh no Estado do Paraná, para residências no mês de maio de 2022, está próximo de R\$0,836 (ANEEL, 2022).

A partir da comparação anterior, muitas pessoas observaram o custo de

abastecimento como o principal atrativo do carro totalmente elétrico. Ainda assim, o custo inicial de um modelo é elevado, o automóvel elétrico mais barato do mercado brasileiro no presente momento é o iCar da Caoa Chery, custando R\$139.990,00 (CAOACHERY, 2022). Para combater esse problema, o Governo Federal pode apostar na isenção de impostos nessa categoria de veículos, como sugere a PL 403/2022 que deverá ser votada ainda no ano de 2022.

Outro fator que torna o carro elétrico mais vantajoso é a manutenção mais barata, principalmente pelo fato de possuir menos partes mecânicas e componentes em geral. Analisando o perfil de indivíduos que adquiriram ou possuem o interesse de adquirir esse tipo de veículo, é possível afirmar que estes apostam na economia que o carro elétrico proporciona a longo prazo com abastecimento e manutenção e, também na redução do impacto ambiental deixado por veículos a combustão.

Dessa forma, é possível verificar uma mudança no mercado de automóveis no Brasil. Para a ABVE (Associação Brasileira do Veículo Elétrico), houve recorde de vendas de VE's em 2021, apresentando mais de 30 mil emplacamentos no ano. Sendo que a tendência do mercado é apenas de crescimento contínuo (ABVE, 2022).

Além do transporte individual, o Governo Federal vem por meio de diversas ações tentar incentivar a eletrificação da mobilidade coletiva. Uma delas é a criação do projeto Eletromobilidade, financiado pelo Fundo de Tecnologia Limpa do Climate Investment Fund (CIF), que busca difundir o conhecimento técnico e financeiro dos órgãos governamentais e, além disso, possui como objetivo apoiar projetos-piloto de ônibus elétricos no Brasil.

No âmbito privado, a empresa do ramo de delivery iFood em conjunto com a fabricante de motos elétricas Voltz, apresentaram um programa para incentivar a eletrificação das motocicletas utilizadas pelos entregadores. A parceria consiste na venda da motocicleta EVS Work a custo de R\$ 9.990,90, além do oferecimento de um programa de baterias compartilhadas no modelo de assinatura, permitindo que o usuário não tenha que realizar a espera da recarga da bateria (VOLTZ, 2022).

Por fim, as empresas também apostam na redução do custo de manutenção como um dos atrativos, prometendo reduções de até 70% em comparação com uma motocicleta movida a combustão (VOLTZ, 2022).

Além dessa iniciativa, é possível também citar a empresa estadunidense do vale do Silício, a Glydways. Almejando um futuro mais sustentável e tecnológico, a empresa

combinou o conceito de veículo autônomo e elétrico, criando um veículo projetado para transportar uma pessoa. O veículo conta com inteligência artificial para realizar os trajetos sem interferência humana e busca a maior autonomia ao utilizar painéis fotovoltaicos na parte superior do veículo (GLYDWAYS, 2021).

A partir dessas iniciativas, é possível afirmar que tanto a instância governamental quanto privada estão buscando a eletrificação do transporte individual e coletivo. Ainda assim, obstáculos como o custo das baterias utilizadas nesses veículos, tornam o processo de eletrificação mais lento, entretanto, conforme o avanço tecnológico, a tendência é que os custos de produção desses componentes se reduzam com tempo.

4. O CARRO HÍBRIDO NA TRANSIÇÃO DE MODELOS DE LOCOMOÇÃO

O mercado brasileiro de veículos automotores passa, por uma transformação. O que antes era dominado exclusivamente por veículos a combustão, hoje encontra-se uma variedade de veículos híbridos e elétricos a disposição para compra. Compreender essa mudança de perfil de compra, e os fatores que levaram a esta mudança faz-se necessário, haja visto que o processo de eletrificação no Brasil está acelerado.

De início, é preciso analisar como o mercado nacional de combustíveis tem se comportado nos últimos anos. Observando a série histórica de preços de combustíveis fornecida pela Agência Nacional do Petróleo (2021), é possível notar uma tendência de aumento nos preços. Este crescimento representa um aumento de 52,30% no preço médio dos combustíveis neste período analisado (2012 a 2021), levando assim a um gasto maior em locomoção para o brasileiro.

Tabela 2: Valor Médio dos Combustíveis (Gasolina) – De 2012 a 2021.

Ano	Valor médio Litro (R\$)	Aumento entre Anos
2012	1,95	-----
2013	2,26	13,72 %
2014	2,40	5,85 %
2015	2,65	9,44 %
2016	2,70	1,85 %
2017	3,23	16,10 %
2018	3,65	11,10 %
2019	3,73	2,15 %
2020	3,95	5,60 %

2021	4,74	16,70 %
------	------	---------

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2021)

Como observado na Tabela 2 acima, o preço médio dos combustíveis tende a subir e justificam a forma como o mercado de VE's e híbridos está se comportando nos últimos anos, uma vez que os estes levam a uma economia considerável e representam uma alternativa para o aumento nos preços dos combustíveis.

Este aumento tem relação direta na compra de carros híbridos e elétricos no Brasil. Desde 2012, a ABVE vem compilando dados sobre a venda destes tipos de veículos no Brasil e demonstram que o mercado nacional está em expansão.

A partir de 2012 até o ano de 2021, com dados já fechados, o aumento na frota de VE's no país é da ordem de 300%, com uma estimativa de crescimento ainda maior para 2022. Estipula-se que no mês de agosto de 2022 o Brasil atingirá a marca de cem mil veículos eletrificados registrados no sistema nacional do DETRAN (ABVE, 2022).

O mercado atualmente está longe do ideal, uma vez que a porcentagem de carros eletrificados correspondem apenas a 1,5% do total de vendas no ano de 2021, porém, considerando o movimento dos últimos anos, este mercado tende a expandir.

Tabela 3: Venda de Veículos Eletrificados no Brasil – De 2012 a 2021.

Ano	Quantidade de Veículos	Aumento entre anos
2012	117	-----
2013	491	400 %
2014	855	45,60 %
2015	946	18,35 %
2016	1091	13,29 %
2017	3296	23,72 %
2018	3970	16,98 %
2019	11858	66,52 %
2020	18754	36,77%
2021	34990	46,40 %

ABVE – Agência Brasileira do Veículo Elétrico (2021)

Observa-se, portanto, que o perfil de compra do brasileiro está cada vez mais propenso para VE's, isto devido ao aumento dos preços de combustíveis nos últimos anos, junto com uma oferta maior de opções ligadas ao mercado de híbridos e elétricos.

Por fim, cabe uma análise localizada com relação ao consumo e eficiência energética comparativa entre veículos a combustão interna apenas e veículos eletrificados. Para tal comparativo foi escolhido o veículo Corolla da marca japonesa Toyota, haja vista que este modelo possui em sua construção os dois tipos de motorização citados, tradicional e eletrificado.

O comparativo desenhado a seguir tem como base o sistema brasileiro do Inmetro, o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). Esta ferramenta busca desde 2001 identificar e avaliar a eficiência energética de um produto presente para compra no Brasil. Para veículos automotores, o programa de etiquetagem passou a atuar em 2009, com o intuito de indicar ao comprador a eficiência do veículo e seu consumo visando quantificar gastos relacionados aos combustíveis.

Para o automóvel, Toyota Corolla, foi estipulado um percurso hipotético de 1000km em linha reta, sem levar em consideração fatores externos ou cargas relacionadas ao carro. Os dados de consumo e eficiência foram aplicados a Tabela 4 com base no uso de gasolina, retornando valores médios gastos com o combustível com base no valor médio apresentados anteriormente, comparativamente com o mesmo veículo apenas a combustão e seu equivalente eletrificado (INMETRO, 2021).

Tabela 4: Comparativo de Consumo: Corolla Altis x Corolla Hybrid.

Tipo de Veículo	Percurso [km]	Consumo Combustível (Gasolina) [km/L]	Litros Gastos [L]	Valor Gasto [R\$]
Combustão	1000	9,8	102,04	483,68
Híbrido	1000	11,8	84,75	401,70

PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem (2021)

Face ao exposto acima, o veículo híbrido do mesmo modelo apresenta vantagens de consumo com relação a seu equivalente apenas a combustão. No percurso hipotético a economia do consumo em litros, bem como o valor gasto em combustível, foi 17% em ambos os casos. Isto reforça a tendência da população na busca de novas tecnologias, procurando a economia ligada ao maior rendimento de veículos automotores.

Ainda baseado em dados fornecidos pelo PBE (2021), pode-se realizar um comparativo de emissões de poluentes entre ambos os modelos apresentados acima. Esta análise representa a forma como ambos os veículos, no mesmo espaço percorrido, emitem gases de efeito estufa e poluentes na atmosfera. Haja vista que a eletrificação

não apenas tem como objetivo o barateamento da locomoção da população, bem como a redução na emissão gases poluentes visando retardar a degradação ambiental do planeta e garantir o futuro das gerações posteriores.

Tabela 5: Poluentes e Gases Emitidos: Corolla Altis x Corolla Hybrid.

Tipo de Veículo	NO (mg/km)	CO (mg/km)	CHO (mg/km)	CO ₂ (g/km)
Combustão	18,10	184,250	4,95	105
Híbrido	17,75	96,60	2,50	77

PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem (2021)

Os dados da Tabela 5 reflete a forma como a adição de um sistema auxiliar de propulsão, o sistema elétrico, proporciona uma redução com relação a emissão de poluentes e gases.

Para a emissão de monóxido de nitrogênio (MNOG) tem-se uma redução de 5,30%, juntamente com 47,58% de diminuição nas emissões de monóxido de carbono (CO). A produção de aldoxila (CHO) foi reduzida de 49,50%, somado a redução de dióxido de carbono (CO₂) de 26,67% (INMETRO, 2021).

Estes valores, em larga escala, representam uma redução interessante na emissão de gases estufa e poluentes, a qual é bem-vinda para metas como as apresentadas no Protocolo de Kyoto, o qual o Brasil é signatário desde 1997.

De posse destes dados é possível compreender a forma como o VE apresenta uma melhora com relação ao gasto de combustível, fortificando a tese de que veículos eletrificados representam não apenas uma alternativa de economia com relação ao preço de combustíveis fósseis, bem como uma resposta a emissão de gases poluentes para a atmosfera e uma estratégia de transição entre o modelo de locomoção tradicional, a combustão apenas, para um modelo atualizado, de veículos totalmente eletrificados.

5. CONCLUSÃO

Mediante ao que foi apresentado e discutido durante o presente artigo, é possível constatar que o potencial brasileiro para eletrificação é uma realidade e que diversos fatores podem auxiliar o país a fomentar uma evolução sólida perante as mudanças nos conceitos de locomoção individual e coletiva.

Inicialmente, a oferta e qualidade da energia elétrica presente na matriz energética configura um modelo propício a mudanças. O protagonismo da energia

hidroelétrica, bem como o destaque perante os BRICS, juntamente com incentivos governamentais para energias renováveis e limpas formam um cartão de visitas para futuras tecnologias e atuais inovações presentes no mercado de veículos eletrificados, embasando o potencial para eletrificação.

Em um segundo momento, compreender como o mercado mundial se comporta e reflete no mercado nacional é necessário. Não apenas as mudanças ao redor do globo, como ações feitas para redução de gases de efeito estufa, bem como a forma como propostas de locomoção são absorvidas pelo mercado nacional são fatores os quais tornam a eletrificação bem-vinda.

Além disso aliado a uma oferta crescente de veículos elétricos e híbridos no portfólio do mercado, faz surgir um ímpeto no mercado pelo consumo de tecnologias de locomoção alternativas com enfoque em não apenas driblar esta escalada de preços, bem como reduzir a emissão de poluentes.

Portanto, face ao exposto, o Brasil possui potencial para eletrificação de sua frota tanto particular como coletiva, pois apresenta fatores indispensáveis para tal mudança.

Finalmente, cabe endereçar em futuras investigações, uma análise do cenário nacional de combustíveis fósseis, assim como a tendência de compra para veículos eletrificados. Coexistindo com recentes o aumento do preço dos combustíveis, em especial no Brasil, experienciado nos últimos dez anos. Outro possível futura contribuição seria de se investigar o crescimento nos próximos anos dessas tecnologias no nosso país.

REFERÊNCIAS

ABVE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VEÍCULO ELÉTRICO. Série histórica: Tabela vendas de veículos eletrificados no Brasil. - Disponível em: <www.abve.org.br/serie-historica/> Acesso em: 24 de jul. de 2022.

ABVE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VEÍCULO ELÉTRICO. Perspectiva de 2022 carros eletrificados. Disponível em: <www.abve.org.br/relatorioanual> Acesso em: 24 de jul. de 2022.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 3.049: Reajuste Tarifário Anual de 2022, as Tarifas de Energia – TE e as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD referentes à Copel Distribuição S/A. De 21 de junho

de 2022.

BARASSA, Edgar. **Trajectoria tecnológica do veículo elétrico: atores, políticas e esforços tecnológicos no Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

CAOACHERY. Valores ICar Caoa Chery - Disponível em: < caoachery.com.br/icar >
Acesso em: 26 de jul. de 2022.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Fontes Hidrelétricas. Disponível em:
<www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da geracao/fontes>
Acesso em: 27 de jul. de 2022.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Leilão de Energia Nova A-4 de 2022:
EPE publica orientações para cadastramento. Disponível em:
<www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/leilao-de-energia-nova-a-4-de-2022-epe-publica-orientacoes-para-cadastramento> Acesso em: 27 de jul. de 2022.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Matriz Energética e Elétrica. Disponível em: <www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> Acesso em: 27 de jul. de 2022.

INMETRO. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE: Tabelas de Consumo/Eficiência Energética Veículos Automotores Leves ano base 2021. Brasília, 2021.

LOSEKANN, Luciano; TAVARES, Amanda. Texto para Discussão: Transição energética e potencial de cooperação nos Brics em energias renováveis e gás natural. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): Brasília, 2021.

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Leilão de Energia Nova A-4 de 2022: Quantitativos da capacidade remanescente do SIN para escoamento de geração pela rede básica, DIT E ICG. ONS, 28 março, 2022.

FERNANDES, Valesca Rodriguez; CUNHA, Ana Paula Martins do Amaral; PINEDA, Luz Adrina Cuartas; LEAL, Karinne R. Deusdará; COSTA, Lidiane C.O.; BROEDEL, Elisangela; FRANÇA, Daniela de Azeredo; ALVALÁ, Regina Célia dos Santos; SELUCHI, Marcelo E.; MARENGO, José. Secas e os impactos na região sul do Brasil. Revista Brasileira de Climatologia: ano 17 - volume 28, jan/jun 2021.

GLYDWAYS. Transporte público: Proposta de carro autônomo elétrico 2021 – Disponível em: <<https://www.glydways.com>> Acesso em: 26 de jul. de 2022.

SANTOS, Ana Carolina Fabricio da Rocha. Análise da viabilidade técnica e econômica de um veículo elétrico versus veículo a combustão. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santana do Livramento, 2017.

SANTOS, Gustavo Antônio Galvão dos; SANTOS, Bruno Galvão dos; MEDEIROS, Rodrigo Loureiro; D'ARAÚJO, Roberto Pereira. Carro elétrico, a revolução geopolítica e econômica do século XXI e o desenvolvimento do Brasil. OIKOS, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 329-353, 2009.

SENATRAN. Secretaria Nacional de Trânsito. Dados relativos a compras de veículos no brasil em 2021 - Disponível em: <www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/senatran> Acesso em: 26 de jul. de 2022.

VOLTZMOTORS. Valores e parceria Voltz e Ifood. Disponível em: <www.voltzmotors.com> Acesso em: 26 de jul. de 2022.