

## LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: VEÍCULOS ELÉTRICOS E A REDUÇÃO EM EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>

### *Sustainable Logistics: electric vehicles and the reduction in CO<sub>2</sub> emission*

**Daiane de Oliveira Machado Cardoso; Ryan Denyel Sousa de Oliveira<sup>1</sup>**

<sup>2</sup>Faculdade da Tecnologia, Mogi das cruces, Mogi das Cruzes/SP, Brasil.  
daiane.cardoso@fatec.sp.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0001-5817-8245>

#### **Resumo**

Este artigo tem como principal objetivo estudar a logística sustentável por meio da adoção de veículos elétricos como solução para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> no setor de transporte, especialmente no transporte de carga. A pesquisa envolveu comparações de tipos de motores elétricos, suas funcionalidades e suas aplicações por parte das empresas. Além disso, a sustentabilidade dos veículos elétricos foi abordada. Algumas empresas foram destacadas como exemplos que implementaram frotas de veículos elétricos para reduzir suas emissões e melhorar a sustentabilidade em suas operações logísticas. Essa transição para veículos elétricos é vista como uma alternativa viável, uma vez que esses veículos não contribuem para a emissão de gases poluentes no meio ambiente. No entanto, obstáculos como o alto custo e a infraestrutura limitada de recarga são discutidos como desafios para a expansão das frotas elétricas. Portanto, a geração de energia limpa e renovável é fundamental para garantir a eficiência a longo prazo dos veículos elétricos e reduzir os impactos ambientais. Em suma, o artigo destaca a importância da sustentabilidade no setor de transporte e a crescente presença de veículos elétricos nas operações logísticas das empresas. A transição para veículos elétricos é vista como uma promissora solução para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, desde que seja acompanhada pela geração de energia limpa e renovável.

**Palavras-chave:** *Impactos ambientais; combustível; sustentabilidade.*

---

**Abstract**

This article's main objective is to study sustainable logistics through the adoption of electric vehicles as a solution for reducing CO2 emissions in the transport sector, especially in cargo transport. The research involved comparisons of types of electric motors, their functionalities and their applications by companies. Furthermore, the sustainability of electric vehicles was addressed. Some companies were highlighted as examples that have implemented electric vehicle fleets to reduce their emissions and improve sustainability in their logistics operations. This transition to electric vehicles is seen as a viable alternative, since these vehicles do not contribute to the emission of polluting gases into the environment. However, obstacles such as high cost and limited charging infrastructure are discussed as challenges to the expansion of electric fleets. Therefore, the generation of clean and renewable energy is essential to ensure the long-term efficiency of electric vehicles and reduce environmental impacts. In short, the article highlights the importance of sustainability in the transport sector and the growing presence of electric vehicles in companies' logistics operations. The transition to electric vehicles is seen as a promising solution for reducing CO2 emissions, as long as it is accompanied by the generation of clean and renewable energy.

**KEYWORDS:** *Environmental impacts; fuel; Sustainability.*

## 1. INTRODUÇÃO

A redução da emissão do CO2 tem sido uma grande questão para empresas de diferentes segmentos. A preocupação com o meio ambiente e na melhora da qualidade do ar está cada vez mais em evidência e as empresas vem buscando soluções para esta problemática, e mesmo não sendo uma tarefa simples, é sim possível adotar iniciativas que visam a redução da emissão desse gás. Diante deste cenário, as empresas de transporte buscam soluções ambientalmente corretas já que suas atividades contribuem em uma grande emissão de dióxido de carbono.

A questão da sustentabilidade está sendo bastante abordada atualmente, pois é um assunto de interesse da sociedade em geral. Os veículos, que em sua maioria são movidos a gasolina, tem um impacto consideravelmente grande na emissão do dióxido de carbono que é um dos poluentes que mais contribuem para o efeito estufa, e uma das alternativas quem vem sendo para essa questão é a utilização de veículos elétricos.

O transporte de carga possui um papel fundamental para o segmento logístico, e este é um dos principais causadores de impactos socioambientais que ameaçam a qualidade de vida dos indivíduos que moram nas cidades e do meio ambiente, devido a questão da redução da qualidade do ar pela emissão de gases poluentes. Por ser um problema que afeta a todos, acredita-se então, na grande importância de as empresas adotarem uma política mais sustentável, visando uma melhora na economia de baixo carbono.

No limiar do século XXI, o uso de veículos elétricos está ganhando cada vez mais espaço no meio logístico, sendo assim para que haja uma redução na emissão do carbono dos caminhões de carga, é essencial a participação das empresas transportadoras e de outras que utilizam o modal rodoviário. Este artigo tem como finalidade introduzir uma análise sobre a crescente utilização de veículos elétricos no meio urbano e em como isso impacta positivamente para a redução da emissão de CO<sub>2</sub>.

Quando se trata de aperfeiçoar os recursos na utilização de veículo, pensar nos aspectos ambientais é uma questão que vai além da simples escolha de um carro, portanto a transição para veículos elétricos pode reduzir a dependência de combustíveis fósseis, favorecendo a segurança energética e impulsionando o desenvolvimento de energias renováveis.

## 2. MÉTODO

Neste estudo, adotamos uma abordagem metodológica de pesquisa exploratória baseada em revisão bibliográfica com o propósito de examinar a crescente adoção de veículos elétricos em ambientes urbanos e seu consequente impacto benéfico na mitigação das emissões de dióxido de carbono. A metodologia empregada consistiu em estágios distintos: Primeiramente, conduzimos uma revisão da literatura que abarcou a análise de artigos acadêmicos, documentos técnicos e fontes devidamente confiáveis, todas elas ligadas ao domínio da sustentabilidade no âmbito do transporte e à utilização de veículos elétricos. Este processo possibilitou a coleta de informações pertinentes ao tópico em questão, as quais forneceram uma base sólida para a nossa análise. Ressalta-se que muitas citações são obtidas através de fontes da internet devido ao tema ser bastante explorado por empresas específicas fruto do estudo citado.

Posteriormente, com o intuito de ilustrar a materialização prática das estratégias sustentáveis no setor de transporte, procedemos à realização de estudos de caso, destacando corporações notáveis como o Mercado Livre, a Amazon, a Coca-Cola FEMSA Brasil, e o projeto automobilístico autônomo e elétrico desenvolvido pelo Google. Este exame contemplou a análise de fatores críticos, incluindo os elevados custos associados aos veículos elétricos, as restrições presentes na infraestrutura de recarga, e a dependência das fontes de energia renovável.

Por último, consolidamos as informações acumuladas a partir da revisão bibliográfica, dos estudos de caso e da análise dos obstáculos, culminando em conclusões substanciais a respeito da relevância da sustentabilidade no setor de transporte, bem como do papel desempenhado pelos veículos elétricos neste contexto. Este enfoque metodológico permitiu a obtenção de uma compreensão holística das estratégias implementadas por empresas com o intuito de atenuar as suas emissões de CO<sub>2</sub> no domínio do transporte, ao

mesmo tempo que destacou os desafios enfrentados no curso da transição para frotas mais sustentáveis.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Sustentabilidade – Definição

Muitos acreditam que as origens da “sustentabilidade” remontam às reuniões das Nações Unidas na década de 1970, quando surgiu uma forte consciência dos limites de crescimento, colocando em risco o paradigma dominante do século em quase todas as sociedades sociais. Seguindo a origem do termo “sustentabilidade” e “sustentar” se encontra a palavra latina *sustentare* que possui a mesma interpretação que a em português. (BOFF, 2017).

A tripartição fundamental sobre a qual se apoia a ideia de desenvolvimento sustentável é a atividade econômica, a proteção ambiental e o bem-estar social. Em contraste, colocar o conceito em prática exige uma série de passos, tanto do setor público quanto do privado, além de um acordo internacional. (NASCIMENTO, 2012)

A preocupação com a dificuldade de abordar questões múltiplas e intrincadas ao mesmo tempo é a mais óbvia, assim como o fato de alguns dos princípios do modelo serem antitéticos aos métodos e práticas convencionais de gestão, como a inclusão de capital natural em um ambiente onde o capital econômico é primordial. (JUNQUEIRA; MAIOR; PINHEIRO, 2012)

De acordo com Jacobi (1999) “O desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta tanto a viabilidade econômica como ecológica.”

“Educar para a sustentabilidade é, essencialmente, educar para uma vida sustentável, que significa, entre outras coisas, educar para a simplicidade voluntária e para a quietude.” (GADOTTI, 2008, p. 76)

#### 3.2 Funcionamento dos carros elétricos

O princípio de funcionamento do motor elétrico é converter energia elétrica (armazenada em baterias ou células a combustível) em energia mecânica usada para tracionar e gerar movimento. Segundo Nasser e Asaei “os cinco tipos de motores mais usados em veículos elétricos são: motor de corrente contínua (CC), motor de indução, motor síncrono de ímãs permanentes, motor de relutância comutado e motor CC sem escovas”.

Nem todos os veículos elétricos (VE) operam da mesma forma. Os híbridos plugin possuem tanto motor elétrico, quanto motor a combustão. No caso do motor elétrico, ele utiliza energia proveniente de uma bateria, que é recarregada por uma fonte externa via cabo – plugue. Outros veículos elétricos dispensam totalmente o combustível líquido, operando exclusivamente por eletricidade, os chamados veículos “100% elétricos”. Conforme tabela 1, temos as vantagens e desvantagens dos veículos elétricos.

Quadro 1: Vantagens e Desvantagens

Vantagens de um Carro Elétrico	Desvantagens de um Carro Elétrico
Maior eficiência energética que um veículo a combustão.	Carga útil reduzida pelo peso considerável das baterias.
São silenciosos quando em uso.	Baixa autonomia por carga de baterias, o que limita suas aplicações.
Diminuição do cansaço do motorista pela possibilidade de inexistência de mudanças de marchas.	Preço elevado dos veículos pois estes não se beneficiam dos métodos de fabricação empregados na produção de veículos convencionais.
Uso imediato em quaisquer condições climáticas.	Reabastecimento de energia demorado em comparação aos veículos convencionais.
Só consomem energia quando em movimento.	Possibilidade de queima do motor e do sistema de acionamento em caso de falha dos fusíveis de proteção.

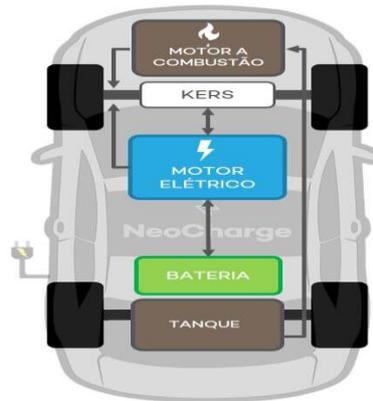
Fonte: adaptado de BOTTURA & BARRETO (1989)

### 3.3 Tipos de Veículos Elétricos

#### 3.3.1 Veículos elétrico híbridos plug-in (PHEVs).

Os PHEVs utilizam dois tipos de motores, um motor a combustão e outro elétrico, o diferencial dos PHEVs é a possibilidade de carregar as baterias em tomadas ou em postos de carregamento de carros elétricos. Na Figura 1 temos um PHEVs (INEE, 2010). PHEV é um automóvel híbrido cuja bateria utilizada para alimentar o motor elétrico pode ser carregada diretamente por meio de uma tomada. Este tipo de automóvel possui as mesmas

características dos automóveis híbridos convencionais tendo um motor elétrico e um motor a explosão.



**Figura 1** - Veículo híbrido plug-in (PHEV)

Fonte: NEO CHARGE (2022)

### 3.3.2 Veículos elétricos a bateria (VEBs).

Os VEBs são veículos que usam apenas motor elétrico, e por esse motivo não há nos VEBs tanque de combustível nem cano de descarga. São também conhecidos como veículos plug-in, pois para carregarem suas baterias utilizam a tomada ou postos de carregamento, esses modelos também usam o freio regenerativo para otimizar sua autonomia (INEE, 2010).

Na Figura 2 podemos ver um chassis de um automóvel inteiramente elétrico, nessa figura mostra um VEB do modelo da Tesla.



**Figura 2** - Chassi carro Tesla modelo 3 (VEB)

Fonte: Veículo Elétrico (2022)

Esse tipo de veículo geralmente é usado no transporte urbano, a energia provém da própria rede de distribuição e para conexão entre a rede e o VE utiliza-se hastes. No Brasil temos esse tipo de VE no estado de São Paulo. Na Figura 3 vemos um exemplo desse tipo de VE (INEE, 2010).



**Figura 3** – Trólebus para Público  
Fonte: ABCDOABC (2022)

#### 4. ESTUDO DE CASO

Em se tratando da frota mundial de veículos rodoviários, observa-se que em sua grande maioria este é composta por veículos convencionais. Assim sendo, investir no uso de energia elétrica no setor de transportes pode ser considerado como uma estratégia vantajosa para as empresas. Neste tópico serão apresentadas empresas que passaram a implementar a utilização de veículos elétricos para movimentarem suas cargas.

##### 4.1 Mercado Livre

O Mercado Livre, sendo considerado a maior empresa especializada no setor de comércio eletrônico do Brasil e da América Latina, recentemente vem buscando otimizar seu processo para obter uma logística mais sustentável. No Brasil, a empresa possui a maior frota de caminhões sustentáveis, tendo aumentado de 31 para 103 caminhões movidos a gás natural e biometano somente no ano de 2022. O intuito é reduzir consideravelmente o uso de combustíveis fósseis no transporte de mercadorias, como parte do compromisso da companhia de aumentar o uso de fontes renováveis em suas operações, diminuindo o impacto ambiental de sua malha logística no momento em que promove a expansão de seus negócios, conforme indicado por Vettorazzo (2022).

Com sua extensa rede de distribuição de produtos, o Mercado Livre enfrentava desafios significativos relacionados à logística e à pegada de carbono de suas operações. Para abordar essa questão, a empresa decidiu investir na adoção de veículos elétricos para suas entregas urbanas, introduzindo uma frota de veículos elétricos carregados com energia proveniente de fontes renováveis. A infraestrutura de recarga foi instalada em centros de distribuição e em locais estratégicos nas cidades atendidas, resultando em uma redução significativa das emissões de CO<sub>2</sub> associadas à entrega de produtos e ganhando reconhecimento por sua liderança em práticas sustentáveis e compromisso com a redução do impacto ambiental.

Para garantir o funcionamento da frota elétrica, a empresa investiu no desenvolvimento e expansão da infraestrutura de recarga, inaugurando pontos de recarga no Brasil, Chile e México em 2022. De acordo com o relatório de impacto da empresa (2022, p. 55), o Brasil emitiu 0,04 kg de CO<sub>2</sub>/km por veículo, resultando em uma redução de -79% em comparação ao Diesel. Com um investimento total de US\$ 800.000, foram instalados 210 pontos de recarga para veículos de última milha, demonstrando eficiência nessa transição sustentável.

## **4.2 Amazon**

A Amazon, uma das maiores empresas de tecnologia do mundo voltada para o comércio eletrônico, tomou medidas significativas em direção à sustentabilidade em suas operações de entrega. No ano de 2020, a empresa lançou seu primeiro veículo de entregas com motor elétrico, um passo crucial em sua meta ambiciosa de zerar suas emissões de carbono até 2040.

Em um esforço para reduzir sua pegada de carbono na Europa, a Amazon anunciou um investimento de 1 bilhão de euros (cerca de US\$ 972 milhões) em veículos elétricos para sua frota. Segundo Isidore (2022) este investimento é projetado para aumentar sua frota de veículos elétricos de entrega na Europa para pelo menos 10.000 vans até 2025, superando consideravelmente as 3.000 vans já em operação e adicionando mais de 1.500 caminhões elétricos de longa distância.

Esse compromisso faz parte de seu objetivo de alcançar emissões líquidas de carbono zero até 2040. Além de adotar veículos elétricos, a Amazon também está incorporando tecnologia inovadora em suas operações de entrega. As vans elétricas utilizam assistência virtual para ajudar os entregadores, fornecendo informações sobre rotas, condições climáticas e alertas de pedestres. Isso não apenas aumenta a eficiência das entregas, mas também contribui para a segurança dos entregadores e pedestres.(CARMEM, 2021)

Além disso, a Amazon está explorando métodos alternativos de entrega, como bicicletas de carga elétrica e entregas a pé, usando "centros de micromobilidade" localizados

centralmente. Esses centros estão operando em 20 grandes cidades europeias, incluindo Londres, Munique e Paris. Eles permitem que a Amazon entregue pacotes de forma mais sustentável, especialmente em áreas urbanas densas. A empresa planeja dobrar o número desses hubs até o final de 2025.

Ainda de acordo com Isidore (2022), a Amazon não está trabalhando isoladamente em sua busca pela sustentabilidade. A empresa é um dos principais investidores iniciais da Rivian, uma empresa de caminhões elétricos. A Rivian e a Mercedes também assinaram um acordo de cooperação para a produção de vans elétricas na Europa. Essas parcerias destacam o compromisso da Amazon em impulsionar a inovação na indústria automobilística e acelerar a transição para veículos elétricos em suas operações de entrega.

Embora a transição para veículos elétricos em rotas curtas e regulares seja relativamente direta, a Amazon reconhece os desafios quando se trata de caminhões de longa distância. A recarga eficiente é uma preocupação, já que esses veículos costumam percorrer distâncias consideráveis antes de chegar a um ponto de recarga. No entanto, empresas como a Tesla estão enfrentando esse desafio com a promessa de lançar caminhões semielétricos.

A Amazon está atenta a essas inovações e está disposta a adotar novas tecnologias à medida que se tornem disponíveis. A empresa está moldando o setor de entrega, impulsionando a inovação e incentivando a expansão da infraestrutura de recarga pública. Como resultado, a Amazon está contribuindo para uma entrega de produtos mais ecológica e caminhando em direção ao cumprimento de sua meta de emissões líquidas de carbono zero até 2040.

### **4.3 Coca-Cola**

A Coca-Cola FEMSA Brasil, uma das maiores empresas de bebidas do país, tem adotado uma abordagem proativa para mitigar as emissões de gases do efeito estufa e promover a sustentabilidade em suas operações. A empresa passou a operar a distribuição de bebidas na região metropolitana de São Paulo com caminhões elétricos. São 31 veículos para atender os centros de distribuição da grande cidade. O investimento em caminhões elétricos faz parte de uma ampla estratégia que busca mitigar os impactos no meio ambiente, gerando uma redução significativa na emissão de poluentes e visando a sustentabilidade nas operações logísticas. Todos os veículos estão conectados com dados de desempenho em nuvem e com o pacote Rio eFleet para a gestão de frota, o que possibilita o acompanhamento em tempo real do desempenho do veículo e motorista, garantindo a segurança no transporte (BÚSSOLA, 2022). A tecnologia de última geração é uma das vantagens agregadas

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

***Gestão, Tecnologia & Inovação***

v. 1, nº 8 (2023)

ISSN: 2448-4458

Em sua busca por maior eficiência veicular, a empresa está investindo em caminhões de entrega mais leves e eficientes em termos de consumo de combustível. Esses veículos de menor peso não apenas reduzem o consumo de combustível, mas também aumentam a capacidade de carga. Além disso, estão trabalhando em veículos com carroceria flexível, permitindo uma resposta mais rápida às necessidades operacionais específicas.

A redução das emissões de gases do efeito estufa é um compromisso fundamental. A empresa está avaliando veículos com menores emissões e dispositivos para reduzir as emissões. No México, foram realizados testes com carros elétricos e caminhões de distribuição de gás natural.

Além disso, a Coca-Cola FEMSA Brasil implementou um programa de substituição de frotas, substituindo mais de 600 caminhões nos últimos dois anos, o que resultou na redução das emissões e dos custos de manutenção. Colaborando com autoridades locais, a empresa se compromete a minimizar as emissões da frota de entrega, promovendo iniciativas de manutenção eficiente e programas contínuos de substituição de frotas.

Um marco importante no esforço de redução de emissões foi a aquisição de 20 caminhões elétricos Volkswagen e-Delivery, com uma autonomia média de 100 quilômetros (Coca Cola FEMSA, 2019) Esses caminhões serão usados na cidade de São Paulo e nos centros de distribuição da Coca-Cola FEMSA Brasil. Essa ação contribuirá para uma redução significativa de 12,6 toneladas de dióxido de carbono por ano, equivalente ao plantio de 2.232 árvores. A empresa também está comprometida a reduzir as emissões de gases do efeito estufa em 28% até 2030, em comparação com os níveis de 2015.

#### **4.4 O carro elétrico/autônomo do Google**

O Google self-Driving Car, comumente abreviado por SDC, é um projeto da Google X que abrange o desenvolvimento de tecnologia para carros autônomos, principalmente carros elétricos.

Em maio de 2014 a Google apresentou um novo conceito para seu veículo autônomo que não possuía nem volante nem pedais, e entregou um protótipo completamente funcional em dezembro do mesmo ano, e decidiram testar na área da baía de São Francisco no início de 2015. A Google começou a disponibilizar esses veículos para o público no ano de 2020.

O carro autônomo da Google embarca 150 mil dólares em equipamentos, incluindo um sistema Lidar (Lidar é uma tecnologia de sensoriamento que mede a distância por meio de luz para um alvo utilizando um feixe de laser e analisando a luz refletida.) de 70 mil dólares. Esse sistema, montado em do veículo utiliza 64 feixes de laser. O laser permite

ao veículo a geração de um mapa detalhado em três dimensões do ambiente em que se encontra. O carro então utiliza esses mapas e combina com imagens de alta resolução do mundo real, produzindo diferentes tipos de modelos de dados que permitem a autodireção.

#### **4.5 Impacto Ambiental Positivo**

Neste estudo de caso, examinamos diversas empresas e suas iniciativas para promover a sustentabilidade e a redução das emissões de gases do efeito estufa em suas operações de transporte. Empresas como o Mercado Livre, a Amazon e a Coca-Cola FEMSA Brasil têm investido em veículos elétricos, otimização de rotas e outras estratégias para reduzir o impacto ambiental de suas frotas de transporte. O Mercado Livre, por exemplo, demonstrou um compromisso notável ao expandir sua frota de caminhões movidos a gás natural e biometano, contribuindo para uma redução significativa nas emissões de CO<sub>2</sub> em suas operações logísticas. Além disso, a empresa investiu em infraestrutura de recarga, tornando a transição para veículos elétricos mais eficiente e sustentável.

A Amazon também está desempenhando um papel crucial na promoção da entrega de produtos mais ecológica, com um grande investimento em veículos elétricos, inovações tecnológicas e parcerias estratégicas. A empresa está trabalhando ativamente para alcançar suas metas de emissões líquidas de carbono zero até 2040. A Coca-Cola FEMSA Brasil adotou uma abordagem abrangente para reduzir as emissões de gases do efeito estufa, incluindo a substituição de frotas, a aquisição de caminhões elétricos e a otimização de rotas. Seu compromisso com a sustentabilidade é evidente, e suas ações estão contribuindo para um ambiente mais limpo e responsável.

Por fim, o projeto do carro elétrico/autônomo do Google representa um avanço significativo na tecnologia de veículos autônomos, que tem o potencial de reduzir ainda mais as emissões de carbono no transporte. A tecnologia de sensoriamento avançado utilizada pelo Google tem o poder de tornar o transporte mais seguro e eficiente.

Em resumo, esses exemplos demonstram que as empresas estão cada vez mais conscientes da importância da sustentabilidade no setor de transporte e estão tomando medidas concretas para reduzir seu impacto ambiental. À medida que essas iniciativas se expandem e evoluem, podemos esperar uma melhoria significativa na sustentabilidade das operações de transporte em todo o mundo.

#### **4.6. Obstáculos que Empresas Enfrentam para Ampliar suas Frotas Elétricas**

Pode ser encontrado alguns impasses quando a introdução dos veículos elétricos para movimentação de cargas no Brasil. Baran e Legey (2010) afirmam que o estímulo aos

carros elétricos se coaduna com a política de transformação de uma economia do petróleo (ou fóssil) para uma economia sustentável baseada em fontes de energia renováveis, e isso afeta diretamente o consumo de energia no país.

Para Assumpção (2016), o que pode impedir que veículos elétricos de carga possam competir com veículos convencionais é o alto custo para a aquisição do mesmo. O preço de veículos elétricos de carga no Brasil é muito elevado, já que não há nem indústria que os produza localizada no país, muito menos com produção em larga escala. Contribuem também para esta situação indesejável os custos de importação e as altas taxas tributárias brasileiras. Ela ainda reforça que pode haver problema relacionados as baterias, já que elas possuem uma densidade de carga com menos energia para os veículos elétricos de carga em relação à dos caminhões movidos a combustíveis convencionais.

Dessa forma, a baixa quantidade de energia possível de ser armazenada limita o uso de veículos elétricos a distâncias até onde a bateria é capaz de fornecer energia. Como veículos elétricos à bateria necessitam ser recarregados na rede elétrica, demandam uma infraestrutura com locais adequados nos quais a energia da rede possa ser transmitida ao banco de baterias do veículo com segurança. A infraestrutura de recarga para veículos elétricos no Brasil ainda é limitada, especialmente em áreas remotas ou fora dos grandes centros urbanos. A falta de estações de recarga adequadas e a distribuição irregular dessas estações podem dificultar o uso e a expansão de frotas elétricas.

## 6. CONCLUSÕES

Em virtude dos fatos mencionados, sustentabilidade ultrapassa o termo sobre a conservação e chega a ser um hábito que deve ser tomado com urgência na conjuntura contemporânea. Cabe a sociedade pós-industrial, cuidar e encontrar as devidas condições essenciais para a subsistência do ecossistema, em seguimento das gerações futuras. A concepção de sustentabilidade tem uma origem de mais de 400 anos de história, e em todas as vezes que é estudado, vem acompanhado de um mesmo pressuposto, preservação planetária à vista das satisfações humanas.

Em detrimento dessa questão, os veículos elétricos manifestaram-se a fim de ser uma alternativa quando se trata de combustíveis fósseis, gerando um meio de locomoção que não visa contribuir para a liberação de gases poluentes e tóxicos para a humanidade, como monóxido e dióxido de carbono no ambiente. É elementar que se leve em consideração que o Brasil, tem como opção de transporte público e movido a eletricidade os trólebus, que era para ter sido uma sucessão melhorada do bonde. Evidencia-se que os automóveis elétricos são uma alternativa consideravelmente auspiciosa, todavia para essa preferência mais limpa ter vantagens a um longo prazo, inegavelmente é fundamental que comece pela própria geração de energia.

A presença de veículos elétricos circulando nas estradas e rodovias do Brasil é cada vez mais evidente. Essa realidade é impulsionada pelas empresas, que buscam promover seus princípios e valores sociais, econômicos e ambientais junto aos consumidores. Com a crescente variação nos preços do petróleo no país, as empresas estão buscando alternativas no transporte de seus produtos, reconhecendo a importância de diversificar suas opções de distribuição. É fundamental não depender exclusivamente de um único meio de transporte, visando mitigar possíveis contingências e assegurar a eficiência e a sustentabilidade de suas operações logísticas.

É fundamental que na logística seja abordado com mais frequência esse meio de locomoção, sendo que a maior parte tem sua funcionalidade a partir dos motores a combustão, que utilizam da gasolina, biocombustível ou diesel. Os benefícios dos carros elétricos para com a logística são numerosos, não só fornece custos inferiores comparados com os movidos a gasolina, como tem grande atuação com o *last mile*. Fica claro, dessa forma, que além de ser um caminho que deve ser explorado e analisado sobre todas as circunstâncias e infraestruturas a serem adotadas, a logística sustentável contribuirá para reduzir os impactos ambientais e acarretará no aumento de seu valor diante da sociedade.

Até o momento, não há um resultado definitivo e consolidado de observações quanto à redução total de emissão de gases pelas empresas estudadas devido aos projetos serem embrionários. Vale ressaltar que tais ações se consagram como atitudes pró ativas com o objetivo de expandir projetos de mobilidade sustentáveis.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCDOABC. Disponível em: <<http://www.abcdoabc.com.br/caderno/trolebus-considerado-modelohttp://www.abcdoabc.com.br/caderno/trolebus-considerado-modelo-novos-projetos-51316novos-projetos-51316>>. Acesso em: 03 de dez. de 2022

ASSUMPCÃO, Fabiana do Couto. **Veículos elétricos de carga – Uma análise de sua evolução histórica, perfil e possível utilização no Brasil**. Escola Politécnica/UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, setembro de 2016.

BARAN, Renato; LEGEY, Luiz Fernando Loureiro. **Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil**. Trabalho apresentado no XIII Congresso Brasileiro de Energia, BNDS, vol 33 , p. (207-224), nov. de 2010.

BOTTURA; BARETO. **Sobre Veículos Elétricos**. UNICAMP. Campinas. SP 1989.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: O que é–o que não é**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BÚSSOLA. **Coca-Cola FEMSA coloca caminhões elétricos para distribuir bebidas em SP**. Exame. 22 de out. de 2022. Disponível em: <

REVISTA DA FATEC GUARULHOS

**Gestão, Tecnologia & Inovação**

v. 1, nº 8 (2023)

ISSN: 2448-4458

[https://examecom.cdn.ampproject.org/v/s/exame.com/bussola/coca-cola-femsa-coloca-caminhoeseletricos-para-distribuir-bebidas-emsp/amp/?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIICAw%3D%3D#amp\\_tf=De%20%251%24s&aoh=16707076111547&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fexame.com%2Fbussola%2Fcoca-colafemsa-coloca-caminhoes-eletricos-para-distribuir-bebidas-em-sp%2F](https://examecom.cdn.ampproject.org/v/s/exame.com/bussola/coca-cola-femsa-coloca-caminhoeseletricos-para-distribuir-bebidas-emsp/amp/?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIICAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16707076111547&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fexame.com%2Fbussola%2Fcoca-colafemsa-coloca-caminhoes-eletricos-para-distribuir-bebidas-em-sp%2F) > Acesso em: 10 de dez. de 2022.

CARMEN, Gabriela Del. **10 empresas que já estão dando veículos elétricos.** Forbes.

04 de março de 2021 Disponível em: < [https://forbes-com-br.cdn.ampproject.org/v/s/forbes.com.br/forbes-tech/2021/03/10-empresas-que-ja-estaousandoveiculoseletricos/?amp=&amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIICAw%3D%3D#amp\\_tf=De%20%251%24s&aoh=16704169977457&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fforbes.com.br%2Fforbestech%2F2021%2F03%2F10-empresas-que-ja-estao-usando-veiculoseletricos%2F](https://forbes-com-br.cdn.ampproject.org/v/s/forbes.com.br/forbes-tech/2021/03/10-empresas-que-ja-estaousandoveiculoseletricos/?amp=&amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQKKAFQArABIICAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16704169977457&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Fforbes.com.br%2Fforbestech%2F2021%2F03%2F10-empresas-que-ja-estao-usando-veiculoseletricos%2F) > Acesso em: 03 de dez. de 2022

Coca-Cola FEMSA Brasil adquire caminhões elétricos. Coca Cola FEMSA, 2019. Disponível em: < <https://coca-colafemsa.com/pt-br/noticias/coca-cola-femsa-brasil-adquire-caminhoes-eletricos/> > Acesso em: 24 de outubro de 2023

Coca-Cola FEMSA : Relatório Integrado 2017. Coca Cola FEMSA, p. 40. 2017

DENTON, TOM. **Veículos Elétricos e Híbridos.** Edgar Blucher Ltda. 2018.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade.** Inclusão Social, [S. l.], v. 3, n. 1, 2009. Disponível em: < <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1624> > acesso em: 30 de abril de 2023

INEE. **Sobre Veículos Elétricos.** 2010. Disponível em: < [http://www.inee.org.br/veh\\_sobre.asp?Cat=veh](http://www.inee.org.br/veh_sobre.asp?Cat=veh) > Acesso em: 05 de nov. de 2022

ISIDORE, Chris. **Amazon anuncia investimento de US\$ 970 milhões em elétricos para frota europeia.** CNN. 10 de outubro de 2022. Disponível em: < <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/amazon-anuncia-investimento-de-us-970-milhoes-em-eletricos-para-frota-europeia/> > Acesso em: 24 de outubro de 2023

JACOBI, Pedro. Meio ambiente e sustentabilidade. **O Município no século XXI: cenários e perspectivas.** Cepam–Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal, p. 175-183, 1999.

JUNQUEIRA, Luciano Prates; MAIOR, João C. Souto; PINHEIRO, Fabiana Pereira. **Sustentabilidade: A produção científica brasileira entre os anos de 2000 e 2009.** Revista Científica Hermes, v. 6, 2012.

NASCIMENTO, Luis Felipe. **Gestão ambiental e sustentabilidade.** Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2012.

REVISTA DA FATEC GUARULHOS  
**Gestão, Tecnologia & Inovação**  
v. 1, nº 8 (2023)  
ISSN: 2448-4458

---

NASSER, Hashernnia e ASAEI, Behzad . Comparative Study of Using Different Electric Motors in the Electric Vehicles. Proceedings of the 2008 International Conference on Electrical Machines. 2008.

NEO CHARGE. Disponível em: <<https://www.neocharge.com.br/tudo-sobre/carro-eletrico/tipos-veiculos-eletricos>>. Acesso em: 03 de maio de 2023.

**Relatório de impacto 2022.** Mercado Livre, p 54-57. 2022

PEREIRA, Ezequiel Mendes; SILVA, Ene Leide. **Uso de veículo elétrico leve na logística:** O caso da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ETC. Anais do VI SINGEP. São Paulo/ SP, nov. de 2017.

TESLA. Site da montadora tesla motors. Disponível em: <[https://www.tesla.com/pt\\_PT/models](https://www.tesla.com/pt_PT/models)>. Acesso em: 10 de nov. de 2022.

VEICULO ELÉTRICO. Disponível em: < <https://veiculoeletrico.blog.br/2014/12/tesla-iniciara-programa-piloto-dehttps://veiculoeletrico.blog.br/2014/12/tesla-iniciara-programa-piloto-de-troca.htmltroca.html>>. Acesso em: 03 de dez. de 2022.

VETTORAZZO, Lucas. **Mercado Livre tem frota com 550 veículos elétricos.** Veja. 4 de fevereiro de 2022. Disponível em < <https://veja.abril.com.br/coluna/radar/mercado-livre-tem-frota-com-550-veiculos-eletricos/da-companhia-e-diminuir-o-impacto-ambiental-da-sua-rede-logistica>> Acesso em: 19 de nov. de 2022.