

**O FUTURO DO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL UMA CONTRIBUIÇÃO DOS
VEÍCULOS ELÉTRICOS PARA O TRIPÉ DE SUSTENTABILIDADE**

*THE FUTURE OF SUSTAINABLE TRANSPORT A CONTRIBUTION OF ELECTRIC
VEHICLES TO THE SUSTAINABILITY TRIPOD*

LUIS MOREIRA
UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

GABRIEL VIDOR

Agradecimento à órgão de fomento:
Capes

O FUTURO DO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL UMA CONTRIBUIÇÃO DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS PARA O TRIPÉ DE SUSTENTABILIDADE

Objetivo do estudo

Objetivo do artigo é analisar o papel dos veículos elétricos VEs aplicado no modelo do tripé de sustentabilidade. O artigo discutirá os benefícios ambientais, sociais e econômicos dos VEs e como eles podem contribuir para a sustentabilidade

Relevância/originalidade

A relevância é para o campo de estudo da sustentabilidade. Sua originalidade é porque discute como os VEs podem contribuir para a sustentabilidade de uma maneira holística, considerando os três pilares da sustentabilidade

Metodologia/abordagem

Quantitativa por meio de estatística descritiva utilizando um dataset aberto com uma amostra de 134.474 veículos elétricos nos EUA.

Principais resultados

Os resultados apontam 36 marcas de VEs atuando nos EUA, dois tipos de VEs, uma linha do tempo de fabricação dos tipos VEs, maiores fabricantes por marca e autonomia dos tipos de VEs

Contribuições teóricas/metodológicas

Contribuir para a teoria da sustentabilidade ao discutir como os VEs podem contribuir para a sustentabilidade de maneira holística, considerando pilares da sustentabilidade. O artigo pode também contribuir para a metodologia da pesquisa ao aplicar este o dataset Kaggle para outros estudos

Contribuições sociais/para a gestão

A sustentabilidade é uma tendência no mercado global, pois as empresas que adotam políticas mais sustentáveis obtêm uma vantagem competitiva em relação a outras empresas. As empresas que adotam práticas sustentáveis tendem a ter uma melhor reputação perante a os clientes.

Palavras-chave: Tripé de sustentabilidade, Transporte sustentável, Veículos elétricos.

THE FUTURE OF SUSTAINABLE TRANSPORT A CONTRIBUTION OF ELECTRIC VEHICLES TO THE SUSTAINABILITY TRIPOD

Study purpose

Purpose of the article is to analyze the role of electric vehicles EVs applied in the tripod model of sustainability. The article will discuss the environmental, social and economic benefits of EVs and how they can contribute to sustainability.

Relevance / originality

Relevance is to the field of study of sustainability. Its originality is that it discusses how EVs can contribute to sustainability in a holistic way, considering the three pillars of sustainability.

Methodology / approach

: Quantitative through descriptive statistics using an open dataset with a sample of 134,474 electric vehicles in the US.

Main results

The results point to 36 brands of EVs operating in the US, two types of EVs, a manufacturing timeline of EV types, largest manufacturers by brand and autonomy of EV types.

Theoretical / methodological contributions

Contribute to sustainability theory by discussing how EVs can contribute to sustainability in a holistic way, considering pillars of sustainability. The article can also contribute to the research methodology by applying the Kaggle dataset to other studies.

Social / management contributions

Sustainability is a trend in the global market, as companies that adopt more sustainable policies gain a competitive advantage over other companies. Companies that adopt sustainable practices tend to have a better reputation with customers.

Keywords: Tripod of sustainability, Sustainable transport, Electric vehicles.

O FUTURO DO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL UMA CONTRIBUIÇÃO DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS PARA O TRIPÉ DE SUSTENTABILIDADE

1. INTRODUÇÃO

O crescimento econômico e o crescimento populacional têm levado a um aumento significativo no consumo global de energia. Este aumento do consumo tem intensificado o uso de combustíveis fósseis, que são geograficamente limitados e de difícil acesso. (Olabi & Abdelkareem, 2022). A separação entre as duas curvas diminuiu ao longo dos anos, o que significa que a intensidade energética está diminuindo. Isso significa que a economia está se tornando mais eficiente no uso de energia (Gdp, 2022).

Há uma série de fatores que contribuem para a diminuição da intensidade energética. Um fator é o aumento da eficiência energética dos equipamentos e processos. Outro fator é o aumento do uso de fontes de energia renováveis, como energia solar e eólica (Esily, 2022). Finalmente, o crescimento econômico está levando a uma mudança na estrutura da economia, com um aumento do setor de serviços, que é menos intensivo em energia do que o setor industrial.

A diminuição da intensidade energética é um desenvolvimento positivo, pois ajuda a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a tornar a economia mais sustentável. No entanto, é importante notar que a intensidade energética ainda é relativamente alta, e há espaço para melhorias adicionais (Iea, 2021).

O transporte é um dos setores que mais consome energia no mundo. Em 2021, o setor de transporte respondeu por cerca de 29% do consumo global de energia. O transporte também é um dos setores que mais contribui para as emissões de gases de efeito estufa. Em 2021, o setor de transporte respondeu por cerca de 24% das emissões globais de gases de efeito estufa. (UNEP, 2021).

Segundo *World Resources Institute* - WRI (2022), transportes sustentáveis são uma forma de reduzir o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa do transporte. Os transportes sustentáveis incluem uma série de opções, como: **Transporte público:** O transporte público é uma forma de transporte mais eficiente em energia do que os veículos particulares. O transporte público também ajuda a reduzir o congestionamento e a poluição do ar. **Veículos elétricos:** Os veículos elétricos não emitem gases de efeito estufa e são mais eficientes em energia do que os veículos movidos a gasolina. **Bicicletas:** As bicicletas são uma forma de transporte mais eficiente em energia e mais saudável do que os veículos motorizados. **Caminhada:** Caminhar é a forma mais eficiente em energia de transporte. Os transportes sustentáveis são uma parte importante da transição para uma economia mais sustentável. Os transportes sustentáveis podem ajudar a reduzir o consumo de energia, as emissões de gases de efeito estufa e a poluição do ar.

Os veículos elétricos (VEs) são uma forma de transporte sustentável porque não emitem gases de efeito estufa, que são um dos principais contribuintes para a mudança climática. Os VEs também são mais silenciosos do que os veículos movidos a gasolina, o que pode ajudar a melhorar a qualidade do ar. A pergunta de pesquisa é como os veículos elétricos podem contribuir para o modelo do tripé de sustentabilidade? O tripé de sustentabilidade é um modelo que considera três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica (Elkington, 1994).

Objetivo do artigo é analisar o papel dos veículos elétricos VEs no modelo do tripé de sustentabilidade. O artigo discutirá os benefícios ambientais, sociais e econômicos dos VEs e como eles podem contribuir para a sustentabilidade. O método de pesquisa é quantitativo exploratório onde se analisou VEs produzidos nos EUA. O estudo está dividido em: 1. Introdução; 2. Referencial Teórico; 3. Metodologia; 4. Análise e discussão dos resultados e

5. Conclusão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Tripé de Sustentabilidade e Suas Dimensões

A partir da analogia situada entre a extensão dos pactos ambientais e a sustentabilidade, originária das contestações sobre desenvolvimento sustentável (Wced, 1987), John Elkington (1994) cria o termo *Triple Bottom Line*, percebendo que ações direcionadas à sustentabilidade precisariam ser desenvolvidas com um enfoque mais conexo em prol de um desenvolvimento ambiental e social (Elkington, & Trisoglio 1996; Elkington, 2004). Tal estrutura tem como base empregar os recursos viventes nos novos desafios sociais e econômicos, sem afetar o meio ambiente e, em decorrência disso, ampliar os ganhos econômicos criando valor para a organização por meio da inter-relação de alguns componentes: riqueza econômica, justiça social e proteção ao meio ambiente (Elkington, & Trisoglio, 1996; Elkington, 1999). John Elkington (1994) sugeriu o Tripé da Sustentabilidade como um regulamento de registros para a sustentabilidade organizacional, ponderando que o valor pode ser de tal maneira econômico e originado por firmas com fins lucrativos, como social, e criado por organizações sem fins lucrativos ou não governamentais (Turan & Needy, 2013).

Corroborando com o modelo do Tripé de Sustentabilidade, Munck, Galleli e Souza (2013) deliberam a sustentabilidade nas organizações como “a busca de um equilíbrio entre o que é socialmente desejável, economicamente viável e ambientalmente sustentável, a fim de colaborar para o desenvolvimento sustentável na esfera política, de modo a propiciar a sobrevivência das gerações presentes e futuras”. (Zhuang; Denizel & Montabon, 2023)

O *Triple Bottom Line* é um modelo que simboliza o equilíbrio entre os aspectos econômico, social e ambiental nas ações efetivadas pelas organizações e, primeiro, expressa o fato de que elas criam valor tendo como base esses três aspectos, também chamados de dimensões do modelo (Elkington, 2012). Os aspectos econômico, social e ambiental do tripé da sustentabilidade também são conhecidos como dimensões do modelo (AHMAD; WONG; BUTT, 2023).

A dimensão econômica é pertinente ao conceito fundamental do *Triple Bottom Line* e a questão econômica da organização está ligada à percepção de novos negócios viáveis e lucrativos, no sentido de se sustentar economicamente, bem como aproximar novos investidores. Elkington (1999) principia pela área econômica, ao apresentar o *Triple Bottom Line*, pois acredita ser a mais íntima para as organizações, embora a origem inicial do *Triple Bottom Line* tenha começado pela dimensão econômica que considera as demandas ligadas à aquisição de lucros, aborda diretamente conceitos sobre custos e despesas, ou seja, tem afinidade direta com o componente financeiro das organizações.

A Dimensão ambiental está inteiramente conexa à inquietação com os recursos naturais e como uma organização ou cidade pode diminuir impacto ambiental nos seus processos. Além disso, está relacionada ao uso dos recursos, às emissões no ar, na água e no solo, de tal modo como o rejeito de resíduos comuns e prejudiciais. Prevalece ainda o conflito na biodiversidade e questões ambientais ligadas ao ciclo de vida de produtos, abrangendo seu rejeito (Chen & Han, 2018). Para Munck, Galleli & Souza (2013), a sustentabilidade social “diz respeito à aquisição da igualdade e a participação de todos os grupos sociais na constituição e sustentação

do equilíbrio do sistema, partilhando direitos e deveres, em esferas locais, nacionais e globais”. A Figura 1 demonstra o tripé de sustentabilidade.

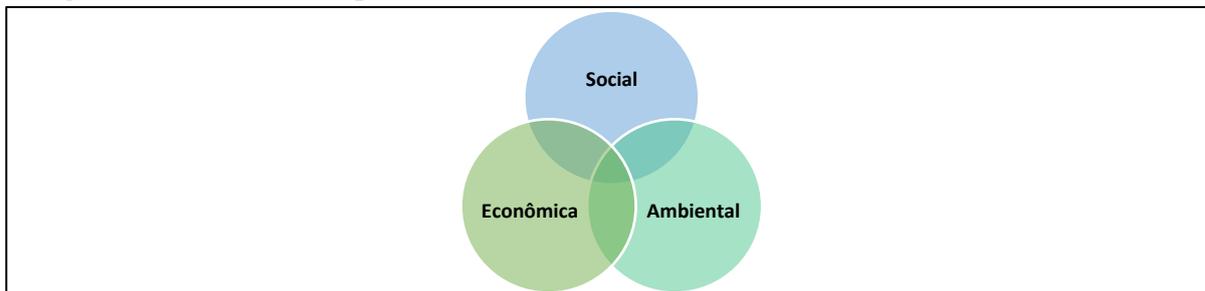


Figura 1 – Tripé de sustentabilidade e suas dimensões
Fonte: Elkington (1994)

2.2 Transportes Sustentáveis

Os transportes aéreos ganharam destaque nas últimas décadas devido à maior preocupação com o meio ambiente e à necessidade de reduzir o consumo e o impacto das atividades humanas ao planeta (Cgna, 2023). Os transportes ecológicos são aqueles que utilizam tecnologias de baixo carbono, renováveis ou limpas para o seu funcionamento. Essas tecnologias tornam o transporte mais eficiente e menos impactante para o meio ambiente (Wri, 2022; Campos, 2006).

Dentre os exemplos de transportes ecológicos, podemos destacar o transporte público, bicicletas, carros elétricos e híbridos, além de sistemas de compartilhamento de veículos e caronas solidárias. O transporte público é uma opção interessante e que tem sido cada vez mais utilizada nos grandes centros urbanos, tanto para reduzir o trânsito e combustível, quanto para economizar tempo e dinheiro (Lofhagen & De Lira, 2022; Unep, 2021)

Segundo Carvalho e Freitas (2012), bicicletas também são uma excelente alternativa para deslocamentos urbanos. Além de causar menos impacto ao meio ambiente, as bicicletas também criaram para a saúde física e mental dos usuários. O incentivo ao uso de bicicletas tem sido uma prática cada vez mais adotada nas grandes cidades e muitos governos oferecem infraestrutura adequada para os ciclistas, como ciclovias e bicicletários.

Os carros elétricos e híbridos também se apresentam como alternativas viáveis e são cada vez mais populares. Esses carros têm emissão zero ou muito baixa de poluentes e podem ser recarregados em tomadas elétricas (Baran & Legey, 2011). Além disso, mesmo que hoje ainda haja um preço mais elevado em relação aos modelos tradicionais, já há uma tendência de queda nos preços em função do aumento da demanda e da tecnologia (Oshima, 2023).

A adoção de transportes autônomos é uma necessidade de tornar as cidades mais saudáveis e agradáveis de se viver. O investimento em infraestrutura e em políticas públicas que incentivam o uso desses meios de transporte devem ser cada vez mais priorizados pelo governo e pela sociedade como um todo. Somente com essa postura será possível preservar o meio ambiente e garantir uma vida mais sustentável.

De acordo com Felipe Andrade (2023), os transportes sustentáveis apresentam várias vantagens em relação aos meios de transporte convencionais. Em primeiro lugar, são menos poluentes e geram menos gases de efeito estufa, o que diminui o impacto no meio ambiente e o aquecimento global. Além disso, podem ser mais eficientes e acolhedores, satisfeitos com os gastos com combustíveis, manutenção e reparos. Em geral, a diminuição do uso de carros particulares, por exemplo, ajuda a reduzir o tráfego nas cidades, otimizando as condições de trânsito e a qualidade de vida das pessoas.

Apesar das vantagens, o transporte sustentável ainda apresenta alguns desafios e preservação. Ainda há, em muitos lugares, uma falta de infraestrutura adequada para as novas

formas de transporte (Wri, 2022). As ciclovias, por exemplo, são escassas em muitas cidades e os transportes públicos muitas vezes não chegam a todos os lugares. Outra questão é o custo inicial desses transportes, que ainda a um custo elevado em relação às opções convencionais (Oshima, 2023).

Alguns meios de transporte podem não ser adequados para todas as pessoas ou atividades. Por exemplo, as bicicletas podem ser desconfortáveis para destinos mais distantes ou para pessoas que têm limitação física (Carvalho & Freitas, 2012). O transporte público pode ser impraticável em algumas áreas ou horários, e os carros elétricos ainda têm limitação em termos de autonomia e infraestrutura para recarregamento.

Em resumo, os transportes apresentam muitas vantagens, mas ainda enfrentam alguns obstáculos que precisam ser observados para que se tornem mais acessíveis e eficientes em nível global. É preciso um esforço tanto dos governos quanto dos indivíduos para tornar essas opções mais populares, incentivar a construção de infraestrutura adequada e reduzir os custos de aquisição.

2.3 “V.E” Veículos Elétricos como Transporte Sustentável

Os veículos elétricos tiveram sua história iniciada no século XIX, em torno de 1830, com a criação da primeira bateria recarregável pelos químicos inglês John Frederic Daniell. Os primeiros carros elétricos eram incorporados para uso militar e apresentavam uma tecnologia muito diferente da que usamos hoje (Martins & Brito, 2011).

Em 1884, Thomas Parker criou o primeiro carro elétrico de produção em massa, que foi utilizado em Londres como táxi. Logo depois, foi fundada a *Electric Vehicle Company*, que foi responsável pelo desenvolvimento de vários modelos de carros elétricos nos Estados Unidos.

Com o desenvolvimento de tecnologias de motores de combustão interna, os carros elétricos perdendo espaço e popularidade pelas próximas décadas, principalmente após a popularização do Ford T, em 1908. No entanto, a crise do petróleo no início dos anos 70 e as preocupações crescentes com o meio ambiente ajudou a trazer a tecnologia dos carros elétricos de volta à atenção do público (Martins & Brito, 2011).

Desde então, houve muitas pesquisas e investimentos em alternativas de mobilidade mais móveis, incluindo carros elétricos. A tecnologia desses veículos tem evoluído significativamente, tornando-os mais eficientes e acessíveis às pessoas (Baran & Legey, 2011). Atualmente, grandes montadoras estão investindo pesadamente na fabricação de carros elétricos de última geração, como os carros fabricados pela Tesla (Olhar Digital, 2023).

Os carros elétricos são altamente aprovados, pois são considerados ecologicamente corretos, biológicos e eficientes. Eles apresentam a emissão de dióxido de carbono na atmosfera e apresentam a combustão do ar, tornando-se uma alternativa viável e mais saudável em relação aos modelos com motores de combustão interna (Neto, 2023).

Os Veículos Elétricos a Bateria (BEVs) são veículos que utilizam eletricidade para movimento. Eles são alimentados por baterias recarregáveis e não têm um motor de combustão interna. Esses carros são considerados ecologicamente corretos, pois não emitem poluentes de carbono e outros poluentes no ar. Além disso, os BEVs têm um menor custo de propriedade em relação aos veículos movidos a gasolina ou diesel (Martins & Brito, 2011). A Figura 2 mostra um modelo (BEVs).



Figura 2 - Veículos Elétricos a Bateria (BEVs)
Fonte: Carro (2023)

Na atualidade, muitas montadoras estão investindo pesadamente em veículos elétricos de última geração, como os carros fabricados pela Tesla. Um veículo elétrico híbrido plug-in (PHEV) é um veículo que tem um motor de combustão interna e um motor elétrico. O motor elétrico é alimentado por uma bateria que pode ser recarregada conectando-se a uma tomada elétrica. Os PHEVs podem ser usados como carros elétricos para viagens curtas, e o motor de combustão interna pode ser usado para viagens mais longas (Pereira, 2016). A Figura 3 mostra um veículo elétrico híbrido plug-in (PHEV).



Figura 3 - Veículo elétrico híbrido plug-in (PHEV) Peugeot 308
Fonte: Peugeot (2023)

O período de recarga de um VE pode variar significativamente dependendo das especificações do carregador, nível de carga restante no acumulador e modelo do VE. Essa combinação pode levar de alguns instantes a muitas horas de espera para uma carga integral da bateria. Graham-Rowe et al. (2012) apontam que "a recarga da bateria foi dificultada pelos extensos tempos de carregamento e pela carência de pontos de recarga públicos. As discrepâncias ficam especialmente evidentes ao contrastar VEs e veículos com motor de combustão interna". Os cuidados dessa pesquisa pontuaram igualmente que o "tempo gasto aguardando o carregamento do veículo foi habitualmente tido como 'tempo ocioso', e foi aguardado como um fator que tolhe a liberdade de locomoção, anulando, assim a locomoção do usuário" (Neto, 2023).

Segundo Berkeley et al. (2018) elencam que números de pontos insuficientes de estação de recargas como a segunda barreira mais citada em desvantagens de utilização de VEs. Noel et al. (2020) trazem a barreira de disponibilidade de estações de carregamento público como sendo a terceira no ranking de um total de 53 barreiras identificadas no estudo alcançado nos países nórdicos. Dentre os estudos revisitados, há uma grande convergência da importância dessa barreira frente ao conduta do consumidor na preferência de um VE como alternativa de aquisição.

De acordo com Egbue & Long (2012) concluem que existe claramente uma grande lacuna entre as expectativas individuais da autonomia de condução de um VE e a distância de condução diária. Essa disparidade pode se dar em parte à ansiedade de alcance, que é o medo de ficar preso em um VE por esse bem de consumo ter alcance insuficiente para chegar ao seu destino.

Calcula-se que, na maior parte dos países, as distâncias cursadas diariamente para ir ao trabalho ou para acompanhar as crianças à escola, para fazer compras ou para sair com amigos variam em média entre 40 e 60 quilômetros e que 95% das transferências diárias não extrapolam 200 km no total. A maioria dos carros elétricos que estão recentemente no mercado permite essa quilometragem. (Elmex, 2023).

No futuro, é provável que os EVs se tornem ainda mais populares. Isso ocorre porque os EVs são uma forma de transporte mais sustentável e econômica do que os carros movidos a gasolina. Além disso, os governos estão cada vez mais investindo em infraestrutura para EVs, como estações de recarga públicas. Como resultado, os EVs têm o potencial de revolucionar a indústria automotiva. Eles podem ajudar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, melhorar a qualidade do ar e criar empregos.

3. METODOLOGIA

Segundo Hair et al. (2014) a pesquisa quantitativa é um método científico utilizado para coletar e analisar dados numéricos e estatísticos, com o objetivo de quantificar as informações obtidas e identificar padrões e tendências. Essa metodologia é baseada em técnicas estatísticas e matemáticas para análise dos dados e tem como principal característica a utilização de um número grande de participantes na coleta de informações. A pesquisa quantitativa tem como finalidade a obtenção de respostas objetivas e gerais para um determinado fenômeno ou situação em estudo (Bizarrias; Da Silva & Penha, 2023).

Objetividade da pesquisa quantitativa busca resultados objetivos e gerais sobre um determinado fenômeno ou situação em estudo. Por essa razão, é importante que as perguntas sejam claras e objetivas, para evitar interpretações equivocadas dos resultados. A estatística descritiva é um ramo da estatística que tem como objetivo descrever e resumir um conjunto de dados de forma organizada e compreensível. A estatística descritiva se diferencia da estatística inferencial, que utiliza os dados coletados na estatística descritiva para fazer inferências ou generalizações sobre uma população maior (Dourado & Ribeiro, 2023).

De acordo com Piovesan & Temporini (1995) a pesquisa exploratória é uma metodologia utilizada na pesquisa científica com o objetivo de explorar um determinado tema, ideia ou problema, a fim de obter informações que possam orientar futuros estudos. Essa metodologia é voltada para a obtenção de familiaridade com o tema em estudo e para a geração de hipóteses preliminares. Pesquisa exploratória tem como característica principal a flexibilidade, já que não há uma estrutura metodológica preestabelecida. Por essa razão, ela é particularmente útil em áreas do conhecimento pouco exploradas, onde há pouca informação disponível ou quando se deseja realizar um estudo em uma nova área temática. A estatística descritiva pode ser uma ferramenta utilizada na pesquisa exploratória para organizar e descrever as características de um conjunto de dados. Na pesquisa exploratória, não há uma estrutura metodológica preestabelecida, e a estatística descritiva pode ajudar a identificar padrões e tendências nos dados coletados (De Lunetta, 2023).

3.1 *Dataset* da Amostra.

O *Kaggle* é uma plataforma online para aprendizado de ciência de dados e *machine learning* que permite aos usuários participar de competições, além de explorar e publicar projetos relacionados ao tema. O *Kaggle* também funciona como uma comunidade online para profissionais e entusiastas da área de dados. O *Kaggle* disponibiliza uma vasta coleção de

*datasets*¹ públicos gratuitamente para download. Esses dados podem ser utilizados para fins educacionais, de pesquisa ou para testar as próprias habilidades em ciência de dados. O Banco de dados utilizado é um conjunto de dados mostra os Veículos Elétricos a Bateria (BEVs) e os Veículos Elétricos Híbridos Plug-in (PHEVs) que estão atualmente registrados no Departamento de Licenciamento do Estado de Washington “EUA”, atualizado em junho de 2023, apresentada no link: <https://www.kaggle.com/datasets/iotech/electric-vehicle-data-1997-2024-update-version?resource=download>. Amostra total é de **134.474 veículos elétricos** nos EUA.

3.2 Processo de Coleta dos Dados.

Primeiramente, foi necessário definir o objetivo da coleta de dados e quais informações são relevantes para essa finalidade (Bizarrias; Da Silva & Penha, 2023).

A Figura 4 mostra o processo de coleta dos dados. Os dados primários são aqueles coletados pelo autor durante a pesquisa e focalizam as informações em primeira mão, por não se encontrarem registrados em nenhum documento, e que conferem importância à descrição verbal de informantes. Os dados secundários se darão por meio de sites dos projetos estudados, documentos de domínio público dos projetos em sites, documentos requisitados na hora da entrevista. Os dados secundários são aqueles já disponíveis, tais como jornais, periódicos, livros, entre outros (Prodanov & Freitas, 2013).

1. Escolha uma plataforma de conjunto de dados abertos.
 - Kaggle
2. Revisou-se os conjuntos de dados disponíveis.
 - Depois de escolher da plataforma de conjunto de dados, foi revisado os conjuntos de dados disponíveis. Foi certificado que o conjunto de dados que era grande o suficiente para atender a pesquisa.
3. Baixe o conjunto de dados.
 - Depois de encontrar o conjunto de dados foi baixado para o computador.
4. Explore o conjunto de dados.
 - Depois de baixar o conjunto de dados, ele foi analisado para se familiarizar com os dados. Veja como os dados estão estruturados e quais são os tipos de dados que estão incluídos. N= 134.474 VE
5. Prepare o conjunto de dados.
 - Se necessário, prepare o conjunto de dados para o seu projeto. Isso pode incluir tarefas como limpar os dados, normalizar os dados ou transformar os dados.
6. Analise os dados.
 - Depois de preparar o conjunto de dados, foi começado as análises com software Jamovi. Isso envolveu a criação de gráficos, tabelas ou outros tipos de visualizações para entender os dados.
7. Interprete os resultados da análise.
 - Depois de analisar os dados, foi feita a interpretação dos resultados da análise. Isso pode envolver a identificação de padrões nos dados, a geração de hipóteses ou a tomada de decisões.
8. Comunique os resultados da análise.
 - Depois de interpretar os resultados da análise, foi comunicá-los em forma de artigo. Isso pode envolver a escrita de um relatório, a apresentação de uma palestra ou a publicação de um artigo.

Figura 4 - Processo de coleta dos dados

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

Os dados primários são aqueles coletados pelo autor durante a pesquisa e focalizam as informações em primeira mão, por não se encontrarem registrados em nenhum documento, e que conferem importância à descrição verbal de informantes. Os dados secundários se darão por meio de sites dos projetos estudados, documentos de domínio público dos projetos em sites,

¹ *Dataset* é uma coleção de dados que podem ser analisados para identificar padrões e tendências. Os conjuntos de dados podem ser usados para uma variedade de propósitos, incluindo pesquisa, planejamento e tomada de decisão.

documentos requisitados na hora da entrevista. Os dados secundários são aqueles já disponíveis, tais como jornais, periódicos, livros, entre outros (Prodanov & Freitas, 2013).

4. ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

Nesta etapa, os dados coletados são examinados, organizados e classificados de acordo com o objetivo do estudo e a metodologia adotada. Em seguida, são utilizadas técnicas de análise estatística ou outras formas de análise de dados para buscar relações, reflexões e padrões nos dados. Finalmente, os resultados são apresentados de forma clara e objetiva, destacando as principais descobertas do estudo.

4.1 Perfil das Marcas de VE

Algumas marcas de carros elétricos bem conhecidas incluem Tesla, BMW, BYD, Nissan, Renault, Chevrolet e Audi. No Brasil, algumas das marcas de carros elétricos mais populares são BMW, JAC, Mercedes-Benz, Mini Cooper, Nissan, Renault, Fiat e Chevrolet. Veja a Tabela 1.

Tabela 1 – Frequências das marcas de VE

<i>Marcas</i>	<i>Contagem</i>	<i>% do Total</i>	<i>% acumulado</i>
AUDI	2720	2.0 %	2.0 %
AZURE DYNAMICS	8	0.0 %	2.0 %
BENTLEY	3	0.0 %	2.0 %
BMW	5881	4.4 %	6.4 %
CADILLAC	119	0.1 %	6.5 %
CHEVROLET	11417	8.5 %	15.0 %
CHRYSLER	2222	1.7 %	16.6 %
FIAT	807	0.6 %	17.2 %
FISKER	15	0.0 %	17.2 %
FORD	6876	5.1 %	22.4 %
GENESIS	67	0.0 %	22.4 %
HONDA	786	0.6 %	23.0 %
HYUNDAI	2390	1.8 %	24.8 %
JAGUAR	222	0.2 %	24.9 %
JEEP	2608	1.9 %	26.9 %
KIA	5484	4.1 %	31.0 %
LAND ROVER	42	0.0 %	31.0 %
LEXUS	80	0.1 %	31.0 %
LINCOLN	211	0.2 %	31.2 %
LUCID	141	0.1 %	31.3 %
MAZDA	12	0.0 %	31.3 %
MERCEDES-BENZ	777	0.6 %	31.9 %
MINI	742	0.6 %	32.4 %
MITSUBISHI	747	0.6 %	33.0 %
NISSAN	13138	9.8 %	42.8 %
POLESTAR	657	0.5 %	43.3 %
PORSCHE	951	0.7 %	44.0 %
RIVIAN	1805	1.3 %	45.3 %
SMART	277	0.2 %	45.5 %
SUBARU	272	0.2 %	45.7 %
TESLA	61650	45.8 %	91.6 %
TH!NK	4	0.0 %	91.6 %
TOYOTA	4857	3.6 %	95.2 %
VOLKSWAGEN	3518	2.6 %	97.8 %
VOLVO	2965	2.2 %	100.0 %
WHEEGO ELECTRIC CARS	3	0.0 %	100.0 %

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Podemos ver 36 marcas diferentes onde 45.8% são veículos fabricados pela Tesla, 9.8% são fabricados pela Nissan, 8.5% pela Chevrolet, 5.1% são fabricados pela Ford e 4.4% pela BMW seguida pela KIA com 4.1%. Dentre os principais fabricantes de veículos elétricos está

a Tesla, empresa norte-americana fundada em 2003 que se tornou uma das líderes do mercado. A Tesla produz carros elétricos com alta autonomia, como é o caso do Model S, Model X e Model 3. A BMW também é uma das principais fabricantes de veículos elétricos, oferecendo modelos como o i3, um carro compacto 100% elétrico com uma autonomia de até 310 km. A Nissan é outra fabricante destacada que oferece o modelo Leaf, um dos primeiros carros elétricos produzidos em grande escala (Elmex, 2023; Carro, 2023).

Os BEVs possuem 103.424 veículos, sendo o tipo de VE mais fabricado. Os BEVs são movidos a eletricidade, que é muito mais barata do que a gasolina ou o diesel. Na verdade, o custo médio da eletricidade para alimentar um BEV é cerca de um terço do custo da gasolina para alimentar um veículo a gasolina. BEVs têm menos peças móveis do que os veículos a gasolina ou diesel, o que significa que eles precisam de menos manutenção (Carro, 2023). Isso pode economizar milhares de dólares em custos de manutenção ao longo da vida do veículo. Muitos governos oferecem incentivos fiscais para ajudar a compensar o custo mais alto dos BEVs. Esses incentivos podem variar de país para país, mas podem chegar a milhares de dólares (Martins & Brito, 2011).

No que tange os PHEVs possuem 31.050 veículos existe algumas barreiras que dificultam está fabricação como:

1. **Custo:** Os PHEVs são mais caros de fabricar do que os BEVs porque precisam ter baterias maiores, motores elétricos e motores a gasolina (Elmex, 2023).
2. **Alcance:** Os PHEVs têm um alcance menor do que os BEVs porque precisam economizar energia para o motor a gasolina (Egbue & Long, 2012).
3. **Incentivos fiscais:** Os PHEVs costumam ter incentivos fiscais menores do que os BEVs porque não são veículos totalmente elétricos (Noel et al.,2020).
4. **Demanda:** A demanda por PHEVs é menor do que a demanda por BEVs porque os PHEVs não oferecem as mesmas vantagens ambientais e econômicas dos BEVs (Olhar Digital, 2023). A tabela 2 a seguir demonstra as marcas versus o tipo de VE.

Tabela 2 – Marca versus o tipo veicular elétrico

Marca VE	Tipo do VE	
	Battery Electric Vehicle	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
AUDI	1421	1299
AZURE DYNAMICS	8	0
BENTLEY	0	3
BMW	1443	4438
CADILLAC	25	94
CHEVROLET	6549	4868
CHRYSLER	0	2222
FIAT	807	0
FISKER	0	15
FORD	3222	3654
GENESIS	67	0
HONDA	0	786
HYUNDAI	2011	379
JAGUAR	222	0
JEEP	0	2608
KIA	3752	1732
LAND ROVER	0	42
LEXUS	16	64
LINCOLN	0	211
LUCID	141	0
MAZDA	0	12
MERCEDES-BENZ	506	271
MINI	542	200
MITSUBISHI	62	685
NISSAN	13138	0
POLESTAR	657	0
PORSCHE	486	465
RIVIAN	1805	0

SMART	277	0
SUBARU	209	63
TESLA	61650	0
TH!NK	4	0
TOYOTA	117	4740
VOLKSWAGEN	3518	0
VOLVO	769	2196
WHEEGO ELECTRIC CARS	0	3

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Podemos ver a Tesla com 61.650 BEVs fabricados e nenhum PHEVs, com isso A Chevrolet possui 4.868 PHEVs e 6549 BEVs fabricando ambos os modelos de VE. A Toyota fabricou 4740 PHEVs e 117 BEVs. A BMW tem uma boa contribuição na fabricação com 4438 PHEVs e 1443 BEVs.

4.2 Linha do tempo de fabricação VE quanto ao tipo

Nos últimos 5 anos houve a fabricação de BEVs sendo em: (2024) igual a 15 para lançamento; Em (2023) até junho de é de de 18.360; (2022) de 23.750; (2021) de 14.912; (2020) de 9.840 e (2019) de 8.644 veículos elétricos. Os PHEVs para lançamento em (2024) são 15. Em (2023) até junho de é de 3.849; (2022) de 4.165; (2021) de 3.566; de (2020) de 1639 e (2019) de 1911 veículos. A Figura 6 mostra a linha do tempo dos dados.

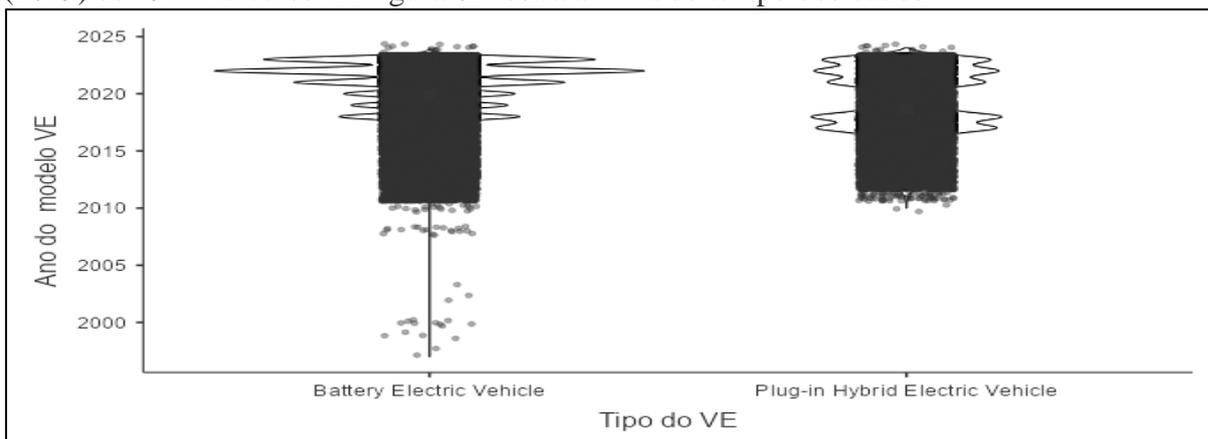


Figura 6 – Linha do tempo de fabricação por tipo de VE

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Podemos a fabricação no ano de 1997 com o modelo BEVs, 1 veículo fabricado. primeiro veículo elétrico a bateria (BEV) produzido em massa foi o General Motors EV1, que foi lançado em 1997. O EV1 era um carro pequeno e compacto com um alcance de cerca de 100 milhas. Ele foi produzido por apenas quatro anos e foi descontinuado em 2001, devido a uma série de fatores, incluindo falta de demanda e preocupações sobre a segurança das baterias de níquel-cádmio (Martins & Brito, 2011). Houve o aumento da fabricação no início dos anos de 2011 e 2012.

Os PHEVs começaram em 2010 com 3 veículos e em 2011 aumentaram para 75 veículos elétricos. PHEVs foram lançados em 2010. Entre eles estão: Chevrolet Volt; Ford Escape Plug-in Hybrid; Toyota Prius Plug-in Hybrid; Mercedes-Benz S550 Plug-in Hybrid e o Porsche Panamera S E-Hybrid (Pereira, 2016).

4.3 Autonomia dos VE de acordo com tipo

Autonomia de um veículo elétrico é a distância que ele pode percorrer com uma única carga de bateria. A autonomia de um PHEV (veículo elétrico híbrido plug-in) é menor do que a de um BEV (veículo elétrico a bateria) porque o PHEV tem um motor a gasolina que pode

fornecer energia ao veículo quando a bateria está esgotada. A autonomia de um PHEV ou BEV varia de acordo com uma série de fatores, incluindo o tamanho da bateria, o peso do veículo, o estilo de direção e as condições climáticas. Em geral, os PHEVs têm uma autonomia de cerca de 32 - 80.5 KMs, enquanto os BEVs têm uma autonomia de cerca de 161 – 483 KMs. (Pereira, 2016; Egbue & Long, 2012). A Tabela 3 mostra autonomia dos EVs.

Tabela 3 – Valores médios, máximos e mínimos de cada tipo de VE

	<i>Tipo do VE</i>	<i>Autonomia KM/VE</i>
Média Exponencial Ponderada	Battery Electric Vehicle	88.0
	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	30.6
<i>Range</i>	Battery Electric Vehicle	337
	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	147
<i>Mínimo</i>	Battery Electric Vehicle	0
	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	6
<i>Máximo</i>	Battery Electric Vehicle	337
	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	153

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

Foi utilizado a Média Exponencial Ponderada porque é uma média onde os pesos diminuem exponencialmente com o tempo. É uma medida de tendência central que é frequentemente usada para rastrear dados que mudam rapidamente (Hair, 2014). De acordo com os dados BEVs apresentou 88 Km de média e o PHEVs apresentou 30.6 de média. Em relação a valores máximos o PHEVs teve um valor de 153 e BEVs de 337. Os valores mínimos PHEVs obteve um valor de 0 e o BEVs obteve um valor de 6.

4.4 Contribuição dos tipos VE para o tripé de sustentabilidade

O tripé da sustentabilidade é um conceito que se baseia em três dimensões: social, econômica e ambiental. Essas dimensões trabalham juntas para produzir resultados projetados que podem atender às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras. As empresas que trabalham com o tripé da sustentabilidade buscam promover ações que gerem benefícios sociais, psicológicos e ambientais, ansiosos para um futuro mais justo, equilibrado e sustentável (Elkington, 1996; 1999).

Os veículos elétricos a bateria (BEVs) podem contribuir para o modelo do tripé de sustentabilidade.

1. **Ambiental:** Os BEVs não produzem emissões de gases de efeito estufa, o que ajuda a combater a mudança climática. Eles também não produzem outros poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio e ozônio, o que melhora a qualidade do ar (Neto, 2023; Chen & Han, 2018; Elkington, 1996).
2. **Social:** Os BEVs podem ajudar a reduzir a dependência de combustíveis fósseis, o que pode tornar a economia mais resiliente a choques de preços. Eles também podem criar empregos no setor de energia renovável e na indústria automotiva (Carvalho & Freitas, 2012; Martins & Brito, 2011).
3. **Econômico:** Os BEVs são mais eficientes que os veículos movidos a gasolina, o que significa que eles podem economizar dinheiro para os proprietários em custos de combustível. Eles também são mais silenciosos que os veículos movidos a gasolina, o que pode ajudar a reduzir a poluição sonora (Oshima, 2023; Elkington, 2012).

Além dessas contribuições, os BEVs também podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Eles podem proporcionar um transporte mais limpo e silencioso, o que pode melhorar a saúde e o bem-estar das pessoas. Eles também podem ajudar a reduzir a dependência do petróleo importado, o que pode tornar a economia mais segura.

Os veículos híbridos plug-in (PHEVs) são uma alternativa interessante de veículos mais sustentáveis. Essa tecnologia permite que o carro utilize tanto um motor de combustão interna quanto um motor elétrico para se movimentar. Essa solução tem sido amplamente aceita por

muitas montadoras em todo o mundo, e tem sido vista como uma boa alternativa no modelo do Tripé da Sustentabilidade.

1. **Social:** Os PHEVs permitem a redução dos níveis de combustível, a redução do impacto sonoro e uma redução da dependência de combustíveis fósseis. Além disso, os PHEVs podem contribuir para a criação de empregos especializados que estarão envolvidos com a produção, distribuição e manutenção dos carros elétricos, que são parte importante do Tripé da Sustentabilidade (Munck; Galleli & Souza, 2013; Elkington, 2004).
2. **Econômico:** PHEVs podem contribuir para a economia de combustível, ajudando a reduzir as despesas dos próprios veículos (Lofhagen & De Lira, 2022). Além disso, esses carros elétricos também permitirão que as empresas reduzam seus custos operacionais, especialmente em frotas de empresas. Isso resultou no desenvolvimento e na disseminação de tecnologia de carros elétricos e PHEVs mais acessíveis ao público (Felipe Andrade, 2023).
3. **Ambiental:** Os PHEVs são uma forma de reduzir as emissões de gases de efeito estufa que podem contribuir para o aquecimento global. Esses carros elétricos ajudam a reduzir o combustível do ar e da água e contribuem para a sustentabilidade ambiental a longo prazo. Além disso, a adoção da tecnologia de PHEV pode ajudar a promover o desenvolvimento de energias renováveis e integrar os sistemas de fornecimento de energia (Elkington, 2012; Campos, 2006).

Conclui-se que os veículos elétricos a bateria (BEVs) e os veículos híbridos plug-in (PHEVs) podem contribuir significativamente para o modelo do Tripé da Sustentabilidade. Em termos ambientais, os BEVs não emitem emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes atmosféricos, resultaram em um transporte mais limpo. Em termos sociais, os BEVs e PHEVs ajudam a reduzir a dependência de combustíveis fósseis, além de criar empregos especializados. Já em termos econômicos, os BEVs e PHEVs podem gerar economia de combustível, reduzir custos operacionais e, conseqüentemente, aumentar a segurança da economia.

5. CONCLUSÃO

Os veículos elétricos a bateria (BEVs) e os veículos híbridos plug-in (PHEVs) ganharam destaque nos últimos anos como uma alternativa aos veículos com motores a combustão interna. Desde o ponto de vista da sustentabilidade, esses veículos apresentam vantagens e proteção que precisam ser considerados. Neste artigo, analisaremos os pontos como a marca, tipificação dos VEs e autonomia em termos ambientais, sociais e econômicos, e como eles podem contribuir para o modelo do Tripé da Sustentabilidade.

Os BEVs apresentam muitas vantagens ambientais, pois não produzem emissões de gases de efeito estufa, tornando-os uma opção mais limpa e sustentável em relação aos veículos convencionais. Além disso, os BEVs são silenciosos e não causam outros poluentes atmosféricos, estimulam a qualidade do ar e satisfazem o impacto ambiental. No entanto, a transição dos BEVs é que a maioria dos países ainda depende de combustíveis fósseis para gerar eletricidade, o que significa que, em alguns casos, os veículos elétricos podem ser mais poluentes do que os veículos a gasolina.

Os PHEVs, por outro lado, apresentam vantagens em termos de eficiência energética e dependência de combustíveis fósseis. O motor elétrico do PHEV permite que o veículo tenha desempenho mais eficiente em termos de consumo de combustível e emissão de poluentes em comparação com os veículos a gasolina. Além disso, a bateria do PHEV pode ser carregada em tomadas elétricas em casa ou no trabalho, a dependência de postos de combustível. No entanto, a transição do PHEV é que ele é mais caro do que os veículos a gasolina e custo de manutenção e reparo da tecnologia elétrica é maior.

Esses veículos podem ajudar a reduzir a dependência de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, a emissão de gases de efeito estufa. O uso de um veículo elétrico também pode contribuir para a redução do ruído urbano, melhorando a qualidade de vida da população. Com isso, é possível concluir que tanto os BEVs como os PHEVs são fundamentais para a construção de um modelo sustentável de desenvolvimento econômico e social, e podem gerar inúmeras oportunidades para melhoria da qualidade de vida das pessoas.

5.1 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS DO ESTUDO

Em primeiro lugar, a necessidade de se adotar práticas no âmbito empresarial vem crescendo como uma tendência importante no mercado global. Com a crescente consciência ambiental das populações de consumidores, as empresas que adotam políticas mais tendem a obter uma vantagem competitiva em relação às empresas que não se importam com as questões ambientais.

Em segundo lugar, as empresas nesse setor precisam estar atentas e se adaptar às inovações tecnológicas em sustentabilidade, explorando oportunidades nas áreas de energias renováveis, desenvolvimento de novas baterias e outras tecnologias limpas. Além disso, é fundamental que as empresas adotem práticas voltadas para toda a sua cadeia produtiva, desde a herança de matérias-primas até a distribuição de seus produtos.

Por fim, é importante ressaltar que a sustentabilidade não deve ser vista como um custo, mas sim como um investimento de longo prazo. Empresas que levam em conta as questões ambientais em sua gestão tendem a ter menor risco de exposição a eventos climáticos extremos, além de conseguir atender a novas regulamentações ambientais, que são cada vez mais rigorosas, garantindo a continuidade de seus negócios.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E ESTUDOS FUTUROS

Quanto a limitação da pesquisa quantitativa exploratória que utiliza estatística descritiva. Uma das principais limitações é o fato de que essa abordagem pode não permitir a identificação de relações de causa e efeito entre os indicadores. Uma estatística descritiva pode apenas descrever e resumir os dados coletados, mas não pode explicar as relações subjacentes entre as variáveis.

Outra limitação da pesquisa quantitativa exploratória pode não permitir uma compreensão mais profunda e rica dos fenômenos estudados, visto que a abordagem tende a ser padronizada e superficial, limitando a exploração de nuances e particularidades. Por fim, é importante ressaltar que essa abordagem pode ser menos adequada para a exploração de temas mais subjetivos e complexos, que exigem uma abordagem mais qualitativa e interpretativa, para a obtenção de insights mais profundos.

Para estudos futuros há necessidade de se investigar novas tecnologias de baterias e fontes de geração de energia limpa, como solar, eólica e hidráulica, para tornar a produção e o uso de veículos elétricos mais sustentáveis e viáveis. É importante analisar o impacto social e econômico da adoção de veículos elétricos em diferentes países, avaliando o impacto na produção e no preço da energia elétrica, na geração de empregos, na qualidade do ar, na redução de ruído urbano e outros fatores.

Também é fundamental estudar o comportamento do consumidor em relação à adoção de veículos elétricos, identificando os principais obstáculos e oportunidades para o aumento da demanda por esses veículos. É necessário avaliar os desafios e oportunidades para as empresas nesse setor, analisando as tendências de mercado, as mudanças regulatórias e tecnológicas, a

necessidade de inovação e sustentabilidade em suas cadeias produtivas, e como podem capturar as oportunidades de negócios nesse nicho em crescimento.

REFERENCIAS

- Ahmad, S., Wong, K. Y., & Butt, S. I. (2023). Status of sustainable manufacturing practices: literature review and trends of triple bottom-line-based sustainability assessment methodologies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(15), 43068-43095.
- Baran, R., & Legey, L. F. L. (2011). *Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 33, p. 207-224, mar. 2011.
- Bizarrias, F. S., da Silva, L. F., & Penha, R. (2023). Preparação de dados e boas práticas em pesquisas quantitativas. *Gestão e Projetos: GeP*, 14(1), 1-10.
- Berkeley, N., Jarvis, D., & Jones, A. (2018). Analysing the take up of battery electric vehicles: An investigation of barriers amongst drivers in the UK. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 63, 466-481.
- Campos, V. B. G. (2006). Uma visão da mobilidade urbana sustentável. *Revista dos transportes públicos*, 2(99-106), 4.
- Carvalho, M. L. D., & Freitas, C. M. D. (2012). Pedalando em busca de alternativas saudáveis e sustentáveis. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, 1617-1628.
- Carros. (2023). *Entenda as diferenças entre os tipos de veículos elétricos e híbridos*. Disponível em: < <https://revistacarro.com.br/entenda-as-diferencas-entre-os-tipos-de-veiculos-eletricos-e-hibridos/>>. Acesso em: 13, jul, 2023.
- Chen, Y., & Han, D. (2018). Water quality monitoring in smart city: A pilot project. *Automation in Construction*, 89, 307-316.
- Centro De Gerenciamento Da Navegação Aérea – CGNA . (2023). *Relatório Comparativo de Tráfego Aéreo*. Disponível em: < <https://www2.fab.mil.br/cgna/index.php/acontece-no-cgna/292-cgna-divulga-relatorio-comparativo-de-trafego-aereo-do-mes-de-abril-de-2023>>. Acesso em: 07, jul. 2023.
- De Lunetta, A., Guerra, R., de Vargas Matos, D., da Costa, M., Rozendo, J. F., & de Melo, N. J. G. (2023). Procedimentos Metodológicos de Classificação das Pesquisas Científicas. *Educere-Revista da Educação da UNIPAR*, 23(1), 303-311.
- Dourado, Simone; Ribeiro, Ednaldo. (2023) *Metodologia Qualitativa E Quantitativa*. Editora chefe Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira Editora executiva Natalia Oliveira Assistente editorial,12.
- Egbue, O., & Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy policy*, 48, 717-729.
- Elmex. (2023). *Como é a Autonomia de Um Carro Elétrico*. Disponível em: < <https://www.enelx.com/br/pt/perguntas-e-respostas/qual-a-autonomia-de-um-carro-eletrico->>. Acesso em: 13, jul, 2023.

- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California management review*, 36(2), 90-100.
- Elkington, J., & Trisoglio, A. (1996). Developing realistic scenarios for the environment: Lessons from Brent Spar. *Long Range Planning*, 29(6), 762-769.
- Elkington, J., & Rowlands, I. H. (1999). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 25(4), 42.
- Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. *The triple bottom line: Does it all add up*, 11(12), 1-16.
- Elkington, J. (2012). *Sustentabilidade - Canibais com Garfo e Faca*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda.
- Esily, C. et al. (2022). The impact of economic growth on energy consumption and environmental degradation: A comparative study of Nigeria and Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152, 111932.
- Felipe Andrade, Neyvandro et al. (2023). Urban Mobility: A Review Of Challenges And Innovations For Sustainable Transportation In Brazil. *Environmental & Social Management Journal*. v. 17, n. 3.
- Graham-Rowe, E et al. (2022). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 140-153, jan 2012.
- Hair Jr, Joseph F. et al. *Fundamentos de pesquisa de marketing 3*. AMGH Editora, 2014.
- International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2021*. Paris: IEA. 2021.
- Kiame, E. A. M. (2023). A sustentabilidade no transporte público de passageiros. Sustentabilidade, mobilidade, acessibilidade e eficiência. *Brazilian Journal of Development*, 9(3), 11870-11877.
- Lofhagen, J. C. P., & de Lira, G. S. (2022). Cidades inteligentes e o transporte urbano sustentável com bioenergia: um estudo de caso de Curitiba, Brasil. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 18(51), 207-220.
- Martins, Jorge; Brito, F. P. *Carros elétricos*. 2011. Disponível em <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/15746>>. Acesso em: 3, jul, 2023.
- Munck, L., Galleli, B., & Souza, R. B. D. (2013). Competências para a sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework representativo do acontecimento da ecoeficiência. *Production*, 23, 652-669.
- Neto, João Luís da Silva. (2023). Desenvolvimento de um sistema de gestão de baterias para veículos elétricos. *Tese de Doutorado*. Universidade de Coimbra. Portugal. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/44956>>. Acesso em 3, jul, 2023.

- Noel, L., de Rubens, G. Z., Kester, J., & Sovacool, B. K. (2020). Understanding the socio-technical nexus of Nordic electric vehicle (EV) barriers: A qualitative discussion of range, price, charging and knowledge. *Energy Policy*, 138, 111292.
- Obali, A. Abdelkareem, A. (2022). The impact of economic growth on energy consumption and environmental degradation in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 77-84.
- Olhar Digital. (2023). *Quais são as maiores fabricantes de veículos elétricos do mundo?* Disponível em:< <https://olhardigital.com.br/2023/05/11/carros-e-tecnologia/quais-sao-as-maiores-fabricantes-de-veiculos-eletricos-do-mundo/>>. Acesso em 14, jul, 2023.
- Oshima, Eduardo Issamu. (2023). Barreiras e facilitadores para a adoção de carros elétricos no Brasil. *Tese de Doutorado*. Fundação Getúlio Vargas. Brasil. Disponível em:< <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/33670>>. Acesso em: 7, jul, 2023.
- Pereira, Ezequiel Vasconcelos. (2016). Tendências tecnológicas e mercado atual dos veículos elétricos no Brasil e no mundo. *Trabalho de conclusão do curso de engenharia elétrica*. Universidade Federal do Ceará. Disponível em:< <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/35597>>. Acesso em:13, jul, 2023.
- Peugeot (2023). *Modelo 308*. Disponível em :<https://www.peugeot.pt/showroom/novo-308.html>. Acesso em: 13,jul.2023.
- Piovesan, A., & Temporini, E. R. (1995). Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de saúde pública*, 29, 318-325.
- Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. Editora Feevale.
- Turan, F. K., & Needy, K. L. (2013). A quantitative decision model towards maximizing organizational sustainability. *Engineering Management Journal*, 25(1), 3-18.
- United Nations Environment Programme (UNEP). *Global Status Report for Road Transport and Sustainable Development*. Nairobi: UNEP. 2021
- Zhuang, Y., Denizel, M., & Montabon, F. (2023). Examining Firms' Sustainability Frontier: Efficiency in Reaching the Triple Bottom Line. *Sustainability*, 15(11), 8871.
- WCED. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- World Resources Institute – WRI. (2022). *Sustainable Mobility*. Washington, DC: WRI.