



**FACULDADE DE TECNOLOGIA – FATEC GUARULHOS**  
**CURSO DE GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**TIAGO SOUZA RIBEIRO**

**CARROS ELÉTRICOS: COMO ESSA TECNOLOGIA  
IMPACTARÁ O CENÁRIO AUTOMOBILÍSTICO E  
AMBIENTAL DO BRASIL.**

**GUARULHOS SP**

**2022**

**TIAGO SOUZA RIBEIRO**

# **CARROS ELÉTRICOS: COMO ESSA TECNOLOGIA IMPACTARÁ O CENÁRIO AUTOMOBILÍSTICO E AMBIENTAL DO BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Gestão da  
Produção Industrial como requisito  
parcial para obtenção do Título de  
Tecnólogo em GPI.

Orientador: Profº Douglas Eldo Pereira  
de Oliveira

**GUARULHOS**

**2022**

**TIAGO SOUZA RIBEIRO**  
**CARROS ELÉTRICOS: COMO ESSA TECNOLOGIA IMPACTARÁ O CENÁRIO**  
**AUTOMOBILÍSTICO E AMBIENTAL DO BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia apresentado (a) ao Curso de GPI como requisito parcial para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão da Produção Industrial.

**Banca Examinadora**

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Me. Douglas Eldo

Fatec Guarulhos

Banca: \_\_\_\_\_

Prof. Me. José Martino Neto

Fatec Guarulhos

Banca: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Pedro Adilson da Silva Rocha

Fatec Guarulhos

Dedico este trabalho à Deus, pois sem a ajuda dele não seria possível a realização deste, a minha família e a todos que por algum motivo me incentivaram e me levaram a chegar aqui, aos professores da Fatec Guarulhos pelo apoio.

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso aqui a minha gratidão a Deus, que me sustentou durante todos esses anos, que se não fosse por ele, nada disso poderia ter sido feito. À minha família, pois contribuíram muito na minha vida e continuarão contribuindo para que sempre eu possa alcançar o sucesso e sempre estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldade e desânimo, aos professores pelo acompanhamento desse projeto, e que me corrigiam sempre que necessário e tiveram grande contribuição no meu aprendizado, a todos os profissionais que me ajudaram para que este trabalho obtivesse sucesso, e a todos meus amigos e colegas de classe pelo constante apoio e incentivo. Agradeço a Fatec Guarulhos por me proporcionar essa experiência única que servirá de aprendizado por todos os anos de minha vida.

## RESUMO

O seguinte trabalho tem por objetivo estudar de forma qualitativa e quantitativa aplicada sobre a tendência tecnológica de carros elétricos no Brasil, a partir de uma pesquisa explicativa bibliográfica, será possível ter conhecimentos dessa tecnologia, assim como aspectos ambientais e fontes de energia. Quais serão os pontos positivos e negativos.

Apesar de sua grande contribuição para o meio ambiente, essa tecnologia além de estar crescendo sua demanda junto ao mercado, ainda possui um custo elevado para os consumidores, mas com o passar dos anos, a tecnologia ficará mais acessível a maior parte da população que irá começar a migrar de veículos a combustão para veículos híbridos ou propriamente elétricos.

Com isso o mundo tecnológico deixará de ser um plano para o futuro e começará se tornar uma realidade.

**Palavras-chave:** Indústria automobilística, carros elétricos, e energia elétrica.

## **ABSTRACT**

The following work aims to study qualitatively and quantitatively applied on the technological trend of electric cars in Brazil, from an explanatory bibliographic research, it will be possible to have knowledge of this technology, as well as environmental aspects and energy sources. What will be the positives and negatives.

Despite its great contribution to the environment, this technology, in addition to increasing its demand in the market, still has a high cost for consumers, but over the years, the technology will become more accessible to most of the population that will begin to migrate from combustion vehicles to hybrid or electric vehicles.

With this, the technological world will no longer be a plan for the future and will begin to become a reality.

**Keywords:** Automobile industry, electric cars, electric energy.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**BEVs** - (Battery Electric Vehicles) Veículo elétrico a bateria

**EV** - (Electric Vehicle) Veículos Elétricos

**EVCS** - (Vehicle Charging Station) Estação de carga de veículos elétricos

**HEV** - (Hybrid Electric Vehicle) Veículo elétrico híbrido

**MHEV** - (Mild hybrid electric) híbrido leve elétrico

**PHEV** - (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) Veículo elétrico híbrido Plug-in

**VE's** – Veículos elétricos

**xEVs** -Veículos eletrificados

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Evolução Histórica dos Veículos Elétricos

**Figura 2:** Crescimento do mercado de carros elétricos no mundo

**Figura 3:** Carros elétricos e híbridos vendidos no Brasil

**Figura 4:** Participação Global de xEVs por tipo

**Figura 5:** Funcionamento do sistema de recarga de veículos elétricos

**Figura 6:** Estimativa de postos de carregamento necessários para frota de veículos elétricos

**Figura 7:** Reservas (milhões ton)

**Figura 8:** Matriz Elétrica Brasileira 2020

**Figura 9:** Estimativa de impacto no consumo de eletricidade

**Figura 10:** Método

**Figura 11:** Método de Pesquisa

**Figura 12:** Análise SWOT dos veículos elétricos

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Funcionamento do sistema de recarga de veículos elétricos

**Tabela 2:** Baterias recarregáveis comumente utilizadas em carros elétricos

**Tabela 3:** Lista de artigos pesquisados

**Tabela 4:** Síntese comparativa entre carros elétricos e movidos à combustão

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>1.2 Objetivo Geral</b> .....	9
<b>1.3 Objetivo Específico</b> .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
<b>2.1 Industria Automobilística</b> .....	11
<b>2.2 Carros Elétricos</b> .....	13
2.2.1 Estações De Recarga.....	13
2.2.2 Baterias .....	16
<b>2.3 Energia Elétrica</b> .....	17
<b>3. MÉTODO</b> .....	19
<b>4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	21
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	24
5.1 Vantagens .....	24
5.2 Desvantagens .....	25
<b>CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

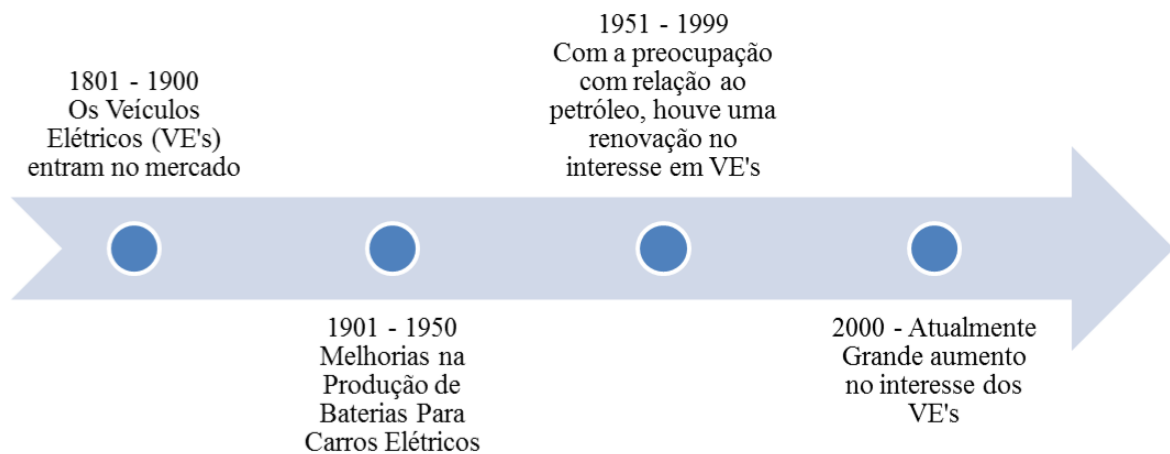
## 1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos a indústria vem adicionando novos recursos a tecnologias que já existem ou estão sendo criadas. Com os carros elétricos não é diferente, pois os mesmos já existiam a muitos anos. “Já foram fortes concorrentes dos automóveis convencionais, mas [...] foram preteridos e tiveram desde os anos 1930 participação marginal na história do automóvel”. (BARAN.R e LEGEY. L, 2011).

Além disso hoje em dia, as mudanças são necessárias, pois o mundo pede que tomemos uma solução imediata, as mudanças climáticas e o aquecimento global devem ser tratados com extrema urgência, o planeta sofre com as ações humanas ao longo dos anos.

Pouco se sabe sobre a origem e a existência de carros elétricos, mas sua aparição conforme mencionada acima, já é de longa data, não sendo alavancada a ideia pois os carros a combustão tomaram a frente por muitos anos, pois a autonomia desses era muito maior comparada ao de veículos elétricos.

**Figura 1:** Evolução Histórica dos Veículos Elétricos



**Fonte:** Adaptação de Kar et al., (2013) *apud* Gomes Gélio; Ignácio Giocondo César, (2021)

“Somente após a década de 1960, quando a opinião pública começou a se voltar para os problemas ambientais, os automóveis elétricos voltaram a atrair a atenção das grandes montadoras” (BARAN.R e LEGEY. L, 2011 p. 214). As baterias estão em constantes processos de melhorias, através de avanços tecnológicos, hoje já é possível ter uma autonomia muito maior comparada a tempos atrás.

O planeta pede por ajuda, gases e poluições geradas de carros e indústrias estão deteriorando cada vez mais o nosso planeta, a diminuição de gases de efeito

estufa é mais do que necessário para o planeta. O esgotamento de recursos para fabricação de gasolina é cada vez mais próximo, pois ela é finita.

“O petróleo, abundante e barato, ofereceu as condições básicas para o vertiginoso desenvolvimento da indústria automobilística” (Carvalho, 2008).

Segundo (Carvalho 2008), geólogos afirmam que o petróleo e o gás natural passarão por um pico de 15 a 20 anos, o que podemos afirmar que a era do petróleo está se findando, mas antes disso, passará por oscilações causadas por crescentes dificuldades na exploração dele, e o conseqüente comportamento errático de demanda. Ou seja, os combustíveis fósseis irão ser cada vez mais escassos e uma alternativa para este problema é a substituição por carros movidos a eletricidade.

Através do método dedutivo é possível criar um pensamento lógico através do conjunto de ideias, unindo-as para se chegar a uma conclusão sucinta para o assunto abordado sobre veículos elétricos, que estão a ganhar força no mercado atual. que para (Severino, 2017) a dedução é um processo lógico do qual pode-se retirar uma ou um conjunto de proposições, uma conclusão que decorre por força exclusivamente lógica.

Para (MARTINS *et.al*, 2011) as fabricas terão que se adequar para poderem produzir peças e componentes para os chamados EVs (Veículos elétricos), não só as fabricas, mas também postos de gasolina e outras redes mais. Um novo cenário será disposto, onde estruturas terão de ser repensadas para se adequar à nova tecnologia, novos empregos serão gerados, e novas estruturas etc.

Empresas que fabricam motores a gasolina, radiadores, câmbios, velas, injeção eletrônica deverão reavaliar seus processos e procurar uma forma de se manter no mercado, pois correm risco de extinção, isso gera um grande risco de desemprego. (UOL, 2021)

Regulações internacionais estão cada vez mais exigentes, colocando em questão o futuro dos motores a combustão, empresas brasileiras seguem tendência global e passam a anunciar metas para redução de emissões segundo (ANFAVEA, 2021). Como:

- Regulação cada vez mais restrita
- Custos da bateria caindo mais rápido do que o previsto
- Montadoras globais expandindo oferta de veiculos eletrificados

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

- O trabalho tem por objetivo principal, reunir informações relevantes sobre o assunto, considerando a sustentabilidade e transição de um sistema carbonizado para um sistema elétrico, levando em conta a crescente demanda no setor automobilístico assim como suas perspectivas para o futuro.

## **1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Identificar seus principais pontos positivos e negativos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo (BARAN.R e LEGEY. L, 2011) Afirma que somente após a década de 1960, a sociedade se voltou a pensar sobre problemas ambientais, onde ressurgiu a atração das grandes montadoras para os carros elétricos.

“No final da década, em 1990, a Califórnia introduziu seus primeiros regulamentos de emissão zero, o que em particular gerou novas iniciativas no desenvolvimento de veículos elétricos durante os anos 1990” (HØYER, 2008).

Segundo (BARAN.R e LEGEY. L, 2011) Em 1992, a Agenda 21 tornou a expor a importância dos problemas causados pelo uso extensivo de energia fóssil, tanto como a necessidade de redução do consumo de energia nos países desenvolvidos e aderir e ir à procura de uma possível transição para fontes renováveis de energia. Nomeado pela agenda 21 do Rio-92 como uma estratégia para a mobilidade sustentável.

É possível afirmar que o crescimento dos carros elétricos no Brasil se dá ao longo do tempo, pois a frota de automóveis no país está diretamente relacionada ao seu nível de desenvolvimento econômico, quanto mais desenvolvido maior será a frota. (BARAN.R e LEGEY. L, 2011)

O Aumento no preço do combustível ou redução mais acelerada do custo de baterias podem acelerar adoção de xEVs (veículos eletrificados) tanto como as regulações internacionais que estão cada vez mais exigentes, colocando em questão o futuro dos motores a combustão segundo (ANFAVEA, 2021)

Segundo defende (GOLDEMBERG, 2008) a queima de combustíveis fósseis (Dióxido de carbono) é o principal gás acusado de elevar as temperaturas da Terra. Para ele os cientistas dizem que o acúmulo dos gases do efeito estufa na atmosfera pode provocar um número cada vez maior de enchentes, secas, tempestades violentas e ondas de calor, além de elevar o nível dos oceanos.

Os veículos puramente elétricos não têm um motor a combustão. São integralmente movidos por energia elétrica, seja provida por baterias, por células de combustível, por placas fotovoltaicas ou ligados à rede elétrica. (CASTRO e FERREIRA, 2010). Portanto são uma alternativa de meio de transporte para países em desenvolvimento sem o uso de combustíveis fósseis para sua locomoção.

## 2.1 INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

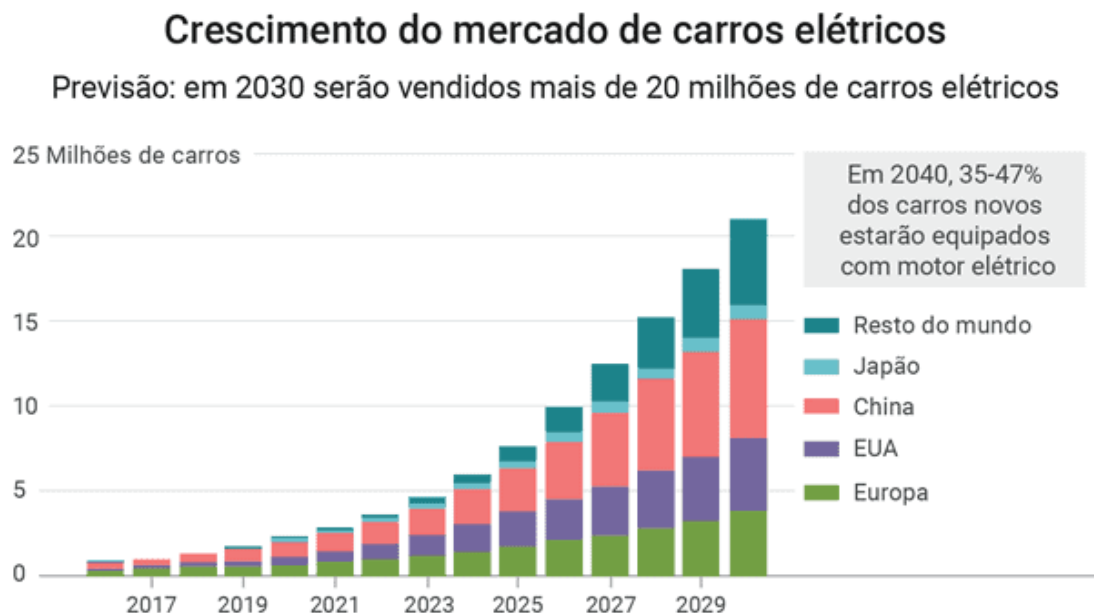
No Brasil, a indústria automobilística é de grande importância, pois representou cerca de 5% do produto interno bruto (PIB) brasileiro e respondeu por pouco mais de 20% do PIB da indústria de transformação. (DAUDT, 2018.).

Ainda para DAUDT, 2018 parece inevitável que a primeira grande mudança na indústria automotiva se dará rumo à eletrificação veicular. Pois é uma tecnologia que será adotada por muitos países ao decorrer dos anos, caminhando aos poucos e representando uma parcela ainda mínima de carros no Brasil, os carros elétricos necessitam de uma infraestrutura mais moderna e que acompanhe os avanços tecnológicos necessários para suprir a demanda que necessitam.

A contribuição da indústria e cadeia automotiva no Brasil representa segundo (ANFAVEA, 2019):

- Faturamento direto de > USD 80 bilhões
- Geração de 1.8 milhão de empregos
- Consumo de 118 bilhões de litros de combustível
- Papel expressivo na balança comercial

**Figura 2:** Crescimento do mercado de carros elétricos no mundo



**Fonte:** Bloomberg New Energy Finance

Segundo DE SOUZA 2015, em relação a emissões de gases tóxicos, o setor automotivo aposta em veículos elétricos e híbridos, nesse ponto de partida retrata-se um significativo atraso no Brasil, referente ao incentivo de vendas quanto o desenvolvimento de novas tecnologias, a tributação é elevada e a falta de modelos no país desestimulam as vendas.

**Figura 3:** Carros elétricos e híbridos vendidos no Brasil

modelos	2017	2018	2019	2020	2021
elétricos	137	176	538	801	2.860
híbridos	3.159	3.794	11.320	18,94	32.130
total	3.296	3.970	11.858	19,75	34.990
participação nas vendas totais (%)	0,2	0,2	0,4	1	1,8

**Fonte:** (ANFAVEA, 2021)

A perspectiva de indústria de carros elétricos no Brasil, conta com a chegada de uma montadora nacional, “O cenário de carros sustentáveis só aumenta no Brasil e agora, o mercado brasileiro contará com a primeira montadora nacional de carros elétricos, que terá sua sede em Maringá, no Paraná já no primeiro semestre de 2022.” (MEDEIROS, 2021)

Apesar do crescimento da frota no país, a participação dos veículos puramente elétricos no percentual de vendas totais de carros leves, se dá numa estimativa de aproximadamente 0,14% em 2021. segundo (BARROS, 2022), sendo assim considerado atualmente o volume de vendas ainda baixo, mesmo com seu aumento ao decorrer dos anos.

Porém no futuro não muito distante segundo (ANFAVEA, 2021) O Brasil pode ter até 62% de carros elétricos em 2035.

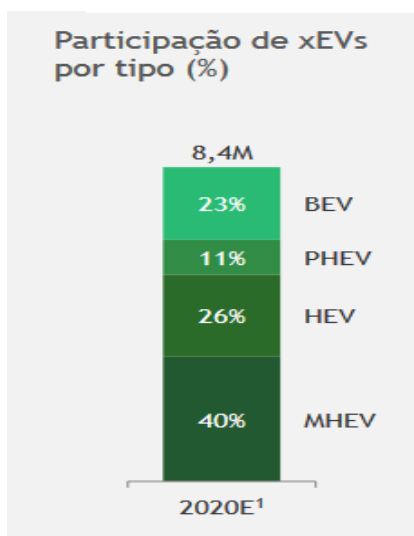
“Já um dos modelos mais acessíveis no Brasil, seria o JAC IEV20 da JAC Motors, prometido com autonomia de 400 km com uma carga completa, um carro com valores próximos à 142.990 \$.” Segundo (SOUSA, 2020).

## 2.2 CARROS ELÉTRICOS

Veículos elétricos por definição, são caracterizados por uma propulsão movida a motor elétrico, diferentemente dos veículos comuns movidos a combustão. Por ser movido a eletricidade, esses veículos se tornam mais limpos, pois não emitem gases poluentes prejudiciais à natureza. Porém existem veículos híbridos que usam combinações de motores a combustão e eletricidade.

Dentro deste cenário, são classificados em 4 tipos diferentes.

**Figura 4:** Participação Global de xEVs por tipo



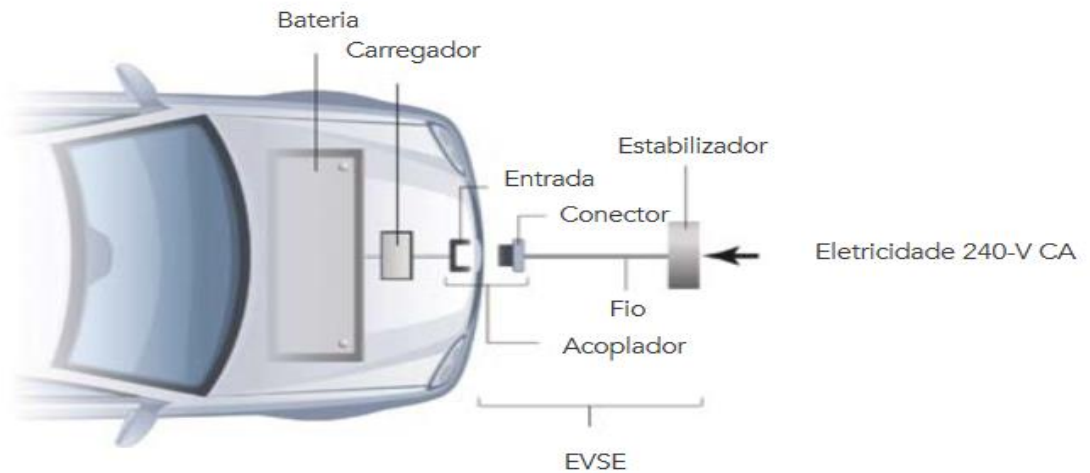
- (BEVs - Battery Electric Vehicles) Puramente elétrico
- (PHEV - Plug-in Hybrid Electric Vehicle) Híbrido Plug-in
- (HEV - Hybrid Electric Vehicle) Híbrido puro
- (MHEV = Mild hybrid electric) híbrido leve elétrico

**Fonte:** IHS Markit Alternative Propulsion Plus Data (Dez 2020); IHS Markit LV sales (Dez 2020); MarkLines; national vehicle registrations; Análise BCG Apud Anfavea, 2021

O principal tipo de veículo abordado no trabalho é o tipo puramente elétrico (BEVs) movido a eletricidade que é armazenada na bateria usada como reserva de combustível para seu funcionamento.

### 2.2.1 ESTAÇÕES DE RECARGA

Recarregado através de estações de recarga, conhecidas como EVCS – Vehicle Charging Station. Exemplificada na imagem a seguir:

**Figura 5:** Funcionamento do sistema de recarga de veículos elétricos

**Fonte:** U.S. Department of Energy, 2015.

Esse tipo de recarga permite o abastecimento de 80% da carga das baterias em 30 minutos. Já a recarga convencional, que poderá ser realizada por pessoas diretamente em suas residências, pode levar mais de 8 horas. Algumas vias do Brasil, como a Rodovia Presidente Dutra e a Rodovia dos Bandeirantes, já contam com eletropostos de abastecimento rápido. Segundo (GONÇALVES, 2019).

**Tabela 1:** Funcionamento do sistema de recarga de veículos elétricos

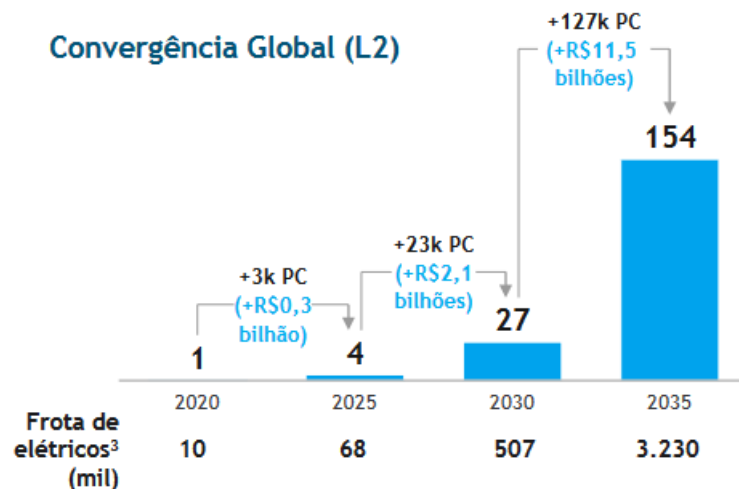
Modos	Descrição	Tensão (V)	Corrente (A)	
Modo 1	Carga lenta através de uma tomada residencial	250 480	Monofásico	16 CA
			Trifásico	
Modo 2	Carga lenta através de uma tomada residencial com dispositivo interno de proteção	250 480	Monofásico	32 CA
			Trifásico	
Modo 3	Carga lenta ou rápida através de um ponto específico para VE's com sistemas de controle e proteção		Monofásico	32 CA
			Trifásico	250 CA
Modo 4	Carga rápida usando um carregador externo		Monofásico	400 CC
			Trifásico	

**Fonte:** Adaptação de Valle (2015) apud Gomes Gélío; Ignácio Giocondo César, 2021)

Para que o Brasil tenha uma receptividade dos xEVs será necessário primeiramente o investimento em pesquisa e desenvolvimento, também será necessário investimento financeiro, já que cenário de convergência aponta necessidade de instalação de 150 mil carregadores e investimentos de R\$ 14 bilhões até 2035 (ANFAVEA, 2021).

**Figura 6:** Estimativa de postos de carregamento necessários para frota de veículos elétricos

**Estimativa de postos de carregamento (PC) necessários para atender frota de xEVs<sup>1</sup>**



**Fonte:** Press search, ICCT; ANEEL; Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020; Análise BCG Apud Anfavea, 2021

Custo médio por posto carregamento segundo ANFAVEA 2021:

- R\$ 10 mil por posto de carregamento lento,
- R\$ 55 mil para postos de carregamento rápido
- R\$ 300 mil para postos de carregamento ultra rápido.

## 2.2.2 BATERIAS

A bateria, é uma das partes mais importantes do veículo elétrico, pois armazena toda a energia de abastecimento, na tabela abaixo é apresentada os tipos de baterias comumente utilizadas nos veículos elétricos. As baterias de lítio-ion possuem alta capacidade, potência, densidade energética e prazo de validade superior. (FERREIRA, 2017)

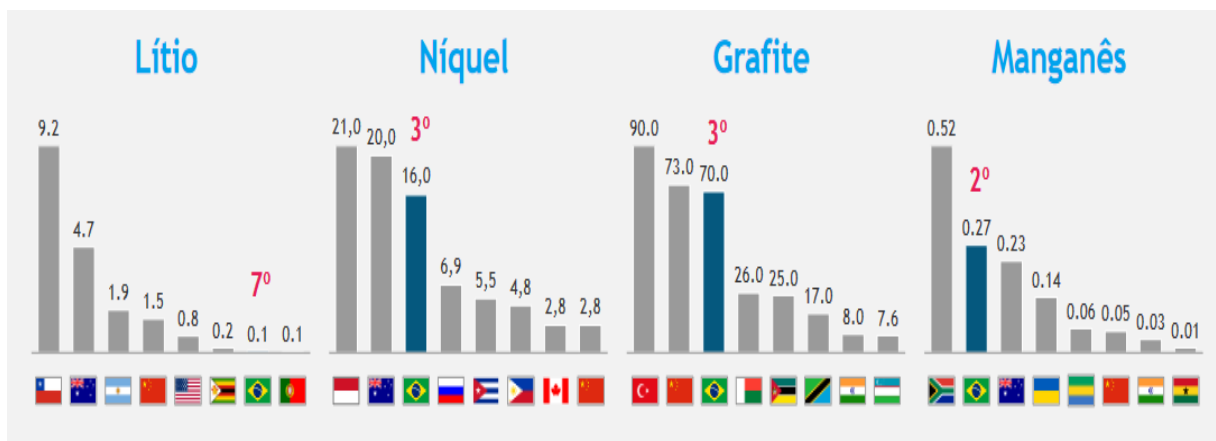
**Tabela 2:** Baterias recarregáveis comumente utilizadas em carros elétricos

Baterias	Aplicações típicas	Descarga automática (%)	Tensão Nominal da célula (V)	Energia Específica (Wh/Kg)	Densidade de Energia (Wh/l)
Chumbo-ácido	Submarinos, automóveis, EVs, cadeiras de rodas, scooters, e-bikes e unidades UPS.	2%	2,1	20-35	54-95
NiMH	EVs, HEVs, locomotivas, computadores portáteis, telemóveis, aparelhos elétricos, instrumentos e equipamentos médicos.	5%	1,2	65	150
Li-ion	EVs, computadores portáteis, telemóveis, máquinas fotográficas, aparelhos rádio modelismo e MP3.	10%/Mês	3,5	140	250-620

**Fonte:** Adaptação de Freitas (2012) e Denton (2018) apud Stahelin e Pauli (2021) apud Gomes Gélío; Iqnácio Giocondo César, 2021)

O Brasil e países vizinhos possuem enormes reservas de matérias-primas utilizadas na produção de baterias (ANFAVEA, 2021)

**Figura 7:** Reservas (milhões ton)



**Fonte:** Statista; MineralCommodity Summaries 2021; InnoEnergy; Análise BCG Apud ANFAVEA 2021.

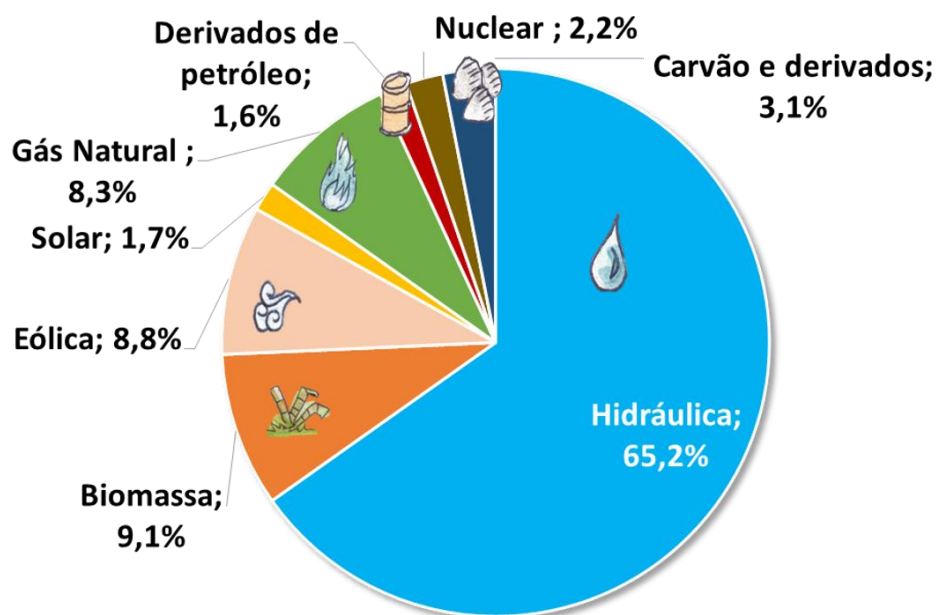
## 2.3 ENERGIA ELÉTRICA

Segundo (Baran, 2012) a utilização de energia elétrica no transporte individual é capaz de gerar ganhos consideráveis em redução no consumo de combustíveis fósseis e em eficiência energética. Tornando-o assim um meio de transporte sustentável que por suas diferenças, faz jus a economia de combustíveis fósseis que são recursos finitos.

Para (DIAS, 2013) carros elétricos além de diminuir as emissões, reduzem o consumo final de energia por serem mais eficientes que os veículos equipados com motores de combustão interna, o que representa uma economia indireta de energia. Pois os carros a combustão desperdiçam muita de sua energia, em calor.

A matriz de energia elétrica brasileira é renovável pois grande parte é proveniente de usinas hidrelétricas em 65,2%, a energia eólica também tem sua parcela de contribuição com 8,8%. Como vemos a seguir:

**Figura 8:** Matriz Elétrica Brasileira 2020



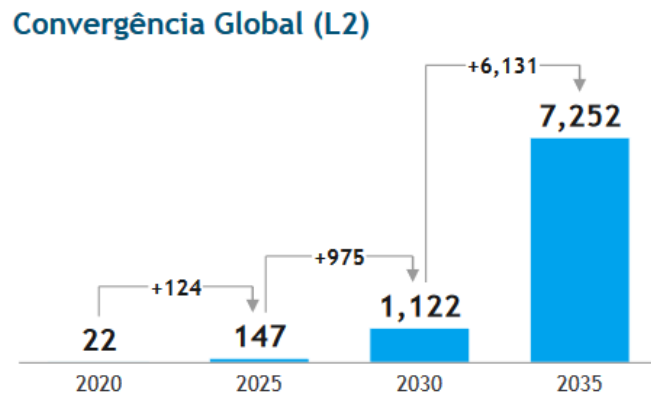
**Fonte:** (BEN, 2021 Apud EPE, 2020)

A matriz elétrica brasileira é baseada em fontes renováveis como pudemos observar.” Isso é de grande valor agregado ao Brasil, pois além de possuir menor custo de operação, as usinas que geram energia a partir de fontes renováveis em geral, emitem bem menos gases de efeito estufa”, segundo (EPE, 2020).

Já o impacto de consumo de energia elétrica representa ~1.5% da energia elétrica consumida pelo país em 2019 segundo (ANFAVEA, 2021):

**Figura 9:** Estimativa de impacto no consumo de eletricidade

**Estimativa de impacto no consumo de eletricidade<sup>2</sup>  
(GWh)/ano**



**Fonte:** Press search, ICCT; ANEEL; Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020; Análise BCG Apud Anfavea, 2021

- Gigawatt-hora (GWh) equivale a 109 Wh

Segundo (Baran, 2012) a utilização de energia elétrica no transporte individual é capaz de gerar ganhos consideráveis em redução no consumo de combustíveis fósseis e em eficiência energética. Tornando-o assim um meio de transporte sustentável.

Também uma lei determina que a partir do ano de 2040 seja proibido o uso de qualquer automóvel de tração automotora por motor a combustão conforme o Projeto Lei do Senado nº304/2017, segundo Baptista (2021).

### 3. MÉTODO

Segundo defende (ZANELLA, 2006) método, se preocupa no estudo analítico e crítico dos métodos de investigação. Através dos meios de pesquisa é possível classificar o trabalho em: finalidade, objetivo, abordagem, método e procedimento.

O trabalho tem por finalidade a natureza aplicada que segundo (FANTINATO, 2015) objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

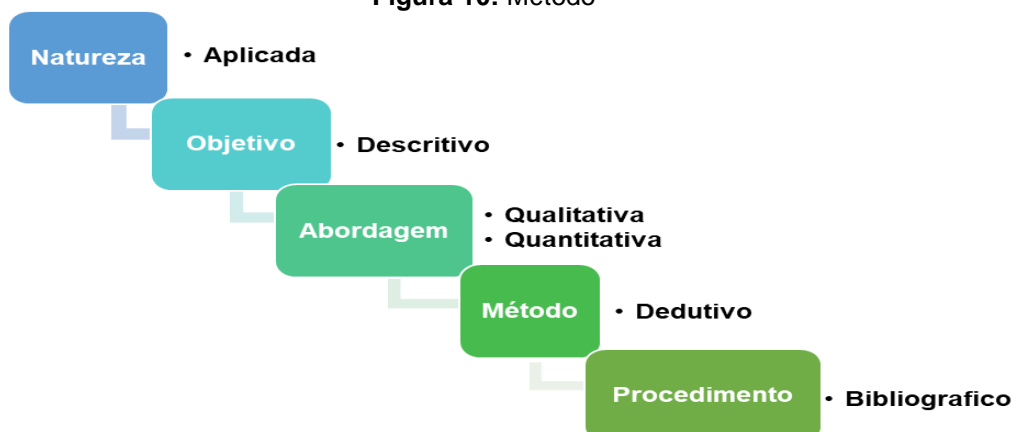
Tem por objetivo uma pesquisa descritiva. “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. (GIL, 2002)

Realizado sob uma abordagem qualitativa que segundo (GODOY, 1995) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Também fundamentada em pesquisa quantitativa, que segundo (MINAYO, 1993) “é de importância para aprofundar algum problema levantado por estudos quantitativos ou, por outro lado, para abrir perspectivas e variáveis a serem posteriormente utilizadas em levantamentos estatísticos.”

Segue o método dedutivo que para (Severino, 2017) a dedução é um processo lógico do qual pode-se retirar uma ou um conjunto de proposições, uma conclusão que decorre por força exclusivamente lógica.

Realizada através do procedimento bibliográfico que tem como foco fontes de papel, livros, impressos diversos e literatura. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, Op. cit.)

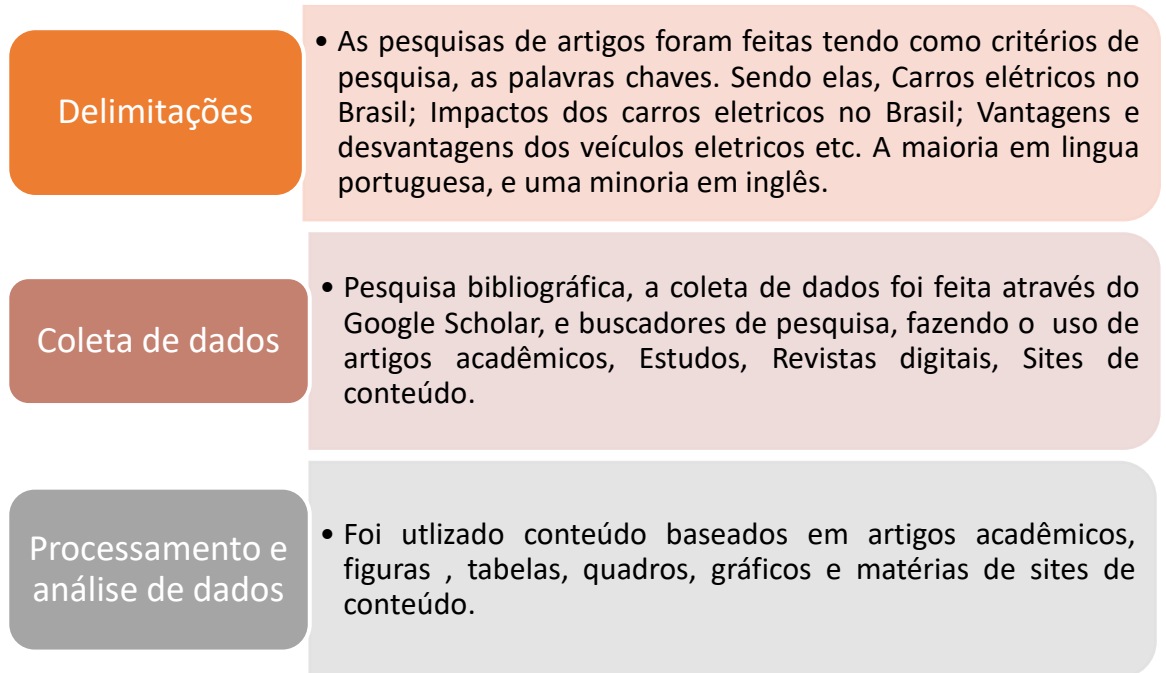
**Figura 10: Método**



**Fonte:** Autoria própria

A pesquisa foi feita através das delimitações, coletas de dados e o processamento das informações, a seguir uma figura representando as descrições com maiores dados:

**Figura 11:** Método de Pesquisa



**Fonte:** Autoria própria

#### 4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A seguir, na *tabela 3* será apresentado os artigos que foram de principal essência pra fundamento da pesquisa realizada no trabalho, que respondem o objetivo de pesquisa, ou de alguma forma contribuem para a solidificação do conhecimento exposto neste trabalho. Classificados pelo título, autor, periódico e um breve resumo sobre o que diz o artigo.

**Tabela 3:** Lista de artigos pesquisados

Artigo	Título	Autor	Periódico	Resumo
1°	<b>O impacto da eletromobilidade: veículos elétricos, meio ambiente e a infraestrutura energética do brasil</b>	(SANTOS et al., 2021)	South American Development Society Journal	Avaliar os impactos da eletromobilidade por veículos elétricos, o meio ambiente e a estrutura energética para atender a demanda, no Brasil.
2°	<b>O caminho da descarbonização do setor automotivo no Brasil.</b>	ANFAVEA (2021)	ANFAVEA E BCG	Discussão dos cenários para o futuro da motorização veicular, considerando a realidade brasileira, incluindo resultados do estudo inédito feito pela Boston Consulting Group
3°	<b>A introdução de veículos elétricos no Brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade.</b>	BARAN, R. (2012)	COPPE UFRJ	Mensurar o impacto no consumo de gasolina e eletricidade causado pela introdução de veículos elétricos no mercado brasileiro.
4°	<b>Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil.</b>	BARAN, Renato; LEGEY, Luiz Fernando Loureiro (2011)	BNDS	Discutir as razões que levaram o governo norte-americano a tomar essa atitude, apresentando a dimensão e discutir as implicações da introdução de carros elétricos no Brasil.

5°	<b>Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades.</b>	CASTRO (2010)	BNDES Setorial	apresentar, analisar e discutir os aspectos básicos dos veículos elétricos, seu estágio atual e as perspectivas para o seu desenvolvimento futuro.
6°	<b>Estrutura de mercado e as inovações na indústria automobilística: os automóveis híbridos e elétricos.</b>	DE SOUZA, Kellen Rocha (2015)	Revista Iniciativa Econômica FCLAR UNESP	pesquisa além da discussão sobre a “ineficiência” da indústria automobilística e dos automóveis híbridos e elétricos, o objetivo é analisar também o grau de concentração do mercado brasileiro de automóveis.
7°	<b>Impacto no consumo de energia elétrica e nas emissões decorrente da introdução de carros elétricos na frota de automóveis.</b>	DIAS, M. V. X (2013)	UNIFEI	feita uma análise do impacto da eficiência dos carros elétricos no consumo de energia elétrica e, para finalizar, analisa o impacto do nível de ocupação da frota no consumo de energia e emissões do estado.
8°	<b>Veículos elétricos compartilhados: uma abordagem para a mobilidade sustentável.</b>	MORO, S. R (2022)	IJERRS	aborda a perspectiva do compartilhamento de veículos sob a ótica da sustentabilidade, nas dimensões ambiental, econômica e social.
9°	<b>Comparações entre a eficiência energética de carro elétrico e de carro à combustão: uma análise dos impactos socioambientais e financeiros</b>	ONOHARA, M. M. (2022)	Editora Enterprising	O estudo estende-se as vantagens e desvantagens da substituição dos carros a combustão e os desafios ainda a serem enfrentados no país para a implementação dos veículos elétricos.
10°	<b>Veículos elétricos e impactos no sistema elétrico.</b>	GONÇALVES, F. (2019)	venturus.org	Nos testes realizados pela CPFL, para uma penetração de até 5% dos veículos elétricos na frota total, 80% das redes de distribuição não apresentaram nenhum problema.

11°	<b>Inserção de carros elétricos no Brasil: avaliação da demanda e reservas de lítio.</b>	FERREIRA, K. (2017)	UNIFORM G	Como a maioria das baterias elétricas utiliza o lítio como principal componente, é necessário conhecer profundamente detalhes pertinentes a esse elemento, como suas características e quantidade de reservas.
-----	--	------------------------	--------------	--

**Fonte:** Autoria própria

Foram selecionados 11 (onze) artigos cujo seu objetivo de pesquisa é de semelhança e agregam valor e sentido a este trabalho, os 9 (nove) primeiros artigos representam um grau maior de contribuição pois são estudos que respondem o objetivo de pesquisa e consolidação, pois abordam muitos assuntos importantes relacionados ao tema.

Dando ênfase ao 1° primeiro trabalho onde o objetivo de pesquisa e tema são de grande semelhança, assim um complementando o outro, com outros objetivos, vistos de uma perspectiva diferente. Realizados pela mesma instituição de ensino, mas de localidades distintas. (Fatec Zona Leste / Fatec Guarulhos).

Sendo o restante, também usado para estruturar este trabalho servindo de apoio para fortalecimento e embasamento bibliográfico.

Por meio dos artigos listados, foi possível constatar as idéias contidas neles, mostrando assim um resultado satisfatório entre os pensamentos dos autores.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De uma forma geral, os carros elétricos contribuem para o avanço da tecnologia global, ainda em desenvolvimento e aprimoramento, já garante bons resultados para o meio ambiente. Seu comércio ainda reduzido devido ao seu alto custo de aquisição se diminuirá ao passar dos anos, quando a tecnologia se solidificar na maioria dos países.

No Brasil ainda temos significativo atraso, pois a infraestrutura necessária para se receber os automóveis ainda é relativamente baixa, mas apesar disso o Brasil tem uma vantagem energética que segundo:

(SANTOS et al., 2021) Quanto ao meio ambiente, a redução da poluição por meio do uso de veículos elétricos é um dos principais motivos responsáveis pela preferência dos consumidores, além disso, a estrutura energética brasileira é bastante vantajosa para a implementação do processo de comercialização dos elétricos por ser a maior parte de origem renovável, no Brasil.

A seguir veremos as vantagens e desvantagens subtituladas em tópicos para melhor percepção de uma forma mais simples, atingindo o objetivo de pesquisa apresentando suas características a seguir:

### 5.1 VANTAGENS

- Energia limpa e acessível
- Cidades e comunidades sustentáveis
- Consumo e produção responsáveis
- Ação conta a mudança global do clima
- Mais limpo pois não polui
- A eficiência do elétrico é de (95%) comparada ao motor a combustão (35%)
- Espaço antes usado para motor e transmissão reduzido, sobrando mais espaço para passageiros e bagagem.
- Motor elétrico não tem centenas de peças móveis nem troca de óleo, água ou correias. Nem caixa de marchas, diferencial ou cardã.
- Cerca de três vezes mais eficiente, reduz o custo do km rodado.
- Torque total desde que se encosta o pé no acelerador.
- Opções de fontes de energia limpa: eólica, solar, biomassa ou hidroelétrica.

## 5.2 DESVANTAGENS

- Baterias em estado de desenvolvimento, pesadas, caras e de reciclagem complicada. Pelo fato da autonomia (que já ultrapassou de 100 para 400 km nos últimos anos), ainda se tem um receio de da falta de autonomia no meio de um percurso.
- A produção de baterias e sua recarga podem gerar emissão de CO<sub>2</sub>, provenientes por exemplo, de usinas de carvão para gerar energia elétrica.
- Baterias demandam horas para serem completamente recarregadas.
- Pontos de recarga terão que aumentar ao mesmo ponto de equilíbrio da demanda de carros, pois gera-se uma preocupação se existirá postos de recargas ao longo do percurso.
- Investimento inicial do carro elétrico custa mais que o convencional.
- Opções Ainda são poucos os fabricantes de carros elétricos e as opções para o consumidor.

Adaptado de (FELDMAN, 2019) e (MORO; MOTTA, 2022)

Além destes, são representados em análise SWOT a seguir:

**Figura 12:** Análise SWOT dos veículos elétricos

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menores níveis de poluição atmosférica;</li> <li>- Menores custos de operação e manutenção;</li> <li>- Menor ruído associado à deslocação do veículo;</li> <li>- Diversidade de oferta de modelos no mercado (monovolume, familiar, entre outros);</li> <li>- Possibilidade de existência de incentivos à aquisição;</li> <li>- Maior eficiência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Custo de aquisição elevado;</li> <li>- Autonomia limitada;</li> <li>- Tempo de carregamento de baterias;</li> <li>- Necessidade de uma garagem privada para carregamento dos veículos;</li> <li>- Tempo de vida útil/desgaste de bateria;</li> <li>- Ausência de know-how especializado por parte de mecânicos /oficinas (tecnologia recente).</li> </ul>

Fonte: (PORCHERA, 2016)

De uma certa forma os fabricantes continuam a estudos de desenvolvimento para melhoria de autonomia para os carros elétricos, como sua bateria e observamos informações sobre eficiência energética, questão socio ambiental e aspecto financeiro.

Outros aspetos sobre os veículos elétricos são apresentados através do comparativo a seguir:

**Tabela 4:** Síntese comparativa entre carros elétricos e movidos à combustão

	<b>Veículos elétricos</b>	<b>Veículos à combustão</b>
<b>Eficiência energética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- São mais eficientes;</li> <li>- Alcança-se em pouquíssimo tempo uma rotação máxima;</li> <li>- Pouca autonomia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimento de 22% a 30%;</li> <li>- Maior autonomia.</li> </ul>
<b>Questão socioambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não poluem sonoramente;</li> <li>- Menos nocivos ao meio ambiente, não emitem gases poluente para a atmosfera;</li> <li>- Sua fabricação emite o dobro de emissões de gases nocivos ao meio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emitem gases poluentes;</li> <li>- Funcionam por meio de combustível fóssil (fonte não renovável).</li> </ul>
<b>Aspecto financeiro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto preço médio do veículo;</li> <li>- Alto custo da bateria até 50% do valor do carro;</li> <li>- Alta dependência de baterias, que oferece pouca densidade energética;</li> <li>- Menor necessidade de manutenção;</li> <li>- Poucos modelos de automóveis;</li> <li>- Poucas estações de recarga (eletropostos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requer mais manutenções;</li> <li>- Presença de diversas fábricas e oficinas de manutenção;</li> <li>- Melhor custo-benefício.</li> </ul>

**Fonte:** (ONOHARA, 2022)

Ao visualizar essas informações, podemos observar que há mais pontos positivos do que negativos, mostrando assim o impacto dessa tecnologia no meio em que vivemos, tanto no cenário ambiental sendo menos nocivo ao meio ambiente por não emitirem gases poluentes na rodagem, sua fonte de energia por matriz elétrica pode ser renovável, um ponto positivo para o Brasil, já que sua grande parte de energia usada, provem de energia renovável. E no cenário automobilístico em um futuro não muito distante segundo (ANFAVEA, 2021) O Brasil pode ter até 62% de carros elétricos em 2035. Gerando assim um avanço sustentável e uma modernização em toda cadeia nacional para se adequar as necessidades dos novos veículos, como estações de recarga por exemplo.

A geração de empregos, que segundo (ANFAVEA, 2019) a contribuição da indústria e cadeia automotiva no Brasil representa geração de 1.8 milhão de empregos, fazendo dessa indústria, importante para o meio nacional.

## CONCLUSÃO

Nas próximas décadas se extinguirá a fabricação de carros a combustão, necessitando uma transição mais aguda a alternativas de funcionamentos de motores, não somente para carros, mas também a outros veículos automotores.

O carro elétrico e o carro a combustão surgiram ao mesmo tempo, mas por causa do petróleo e sua indústria, os carros elétricos perderam força e acabaram sendo deixados em segundo plano, mas devido a poluição, risco de reserva finita de petróleo, novas sanções rigorosas contra a poluição, normas e restrições cada vez mais agudas em quesito ambiental, os carros elétricos ganham força e incentivos cada vez mais vantajosos do que se comparado a tempos atrás.

Porém a produção dos xEVs exige grandes investimentos tanto em pesquisa de desenvolvimento e em baterias como investimento em fábricas.

A cada dia, testes são realizados para melhorar a capacidade de armazenamento e duração das baterias, visto que é um dos pontos mais importantes no carro quanto a sua autonomia, novas tecnologias implantadas isso cada vez mais aumenta sua visibilidade no mercado.

Contam com uma série de benefícios ambientais, entretanto, como é uma tecnologia que está crescendo no mercado, os preços de aquisição ainda são muito elevados. No Brasil, ainda irá demorar um pouco para termos uma frota maior de carros elétricos.

A perspectiva para o futuro é de avanços e melhorias tecnológicas para aumentar o desempenho dos carros elétricos, e para um futuro próximo, a transição de frota a combustão para veículos movidos a energia elétrica.

Demonstrada sua eficiência e contribuição para o meio ambiente, estes veículos são a nova etapa de um futuro mais limpo e sustentável, para assim cuidarmos de nosso ecossistema. O impacto positivo no cenário automobilístico e ambiental aumentará à medida que essa frota ter um número considerável ao passar dos anos.

Portanto, podemos concluir que os veículos elétricos são uma das tecnologias que já estão fornecendo grandes avanços tecnológicos e grandes transformações na indústria, não só automobilística, mas no geral, pois encadeia uma série de componentes, assim colocando em destaque sua eficiência, atendendo assim o objetivo da pesquisa, com resultado satisfatório.

## **RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Como sugestão de pesquisa para aprimoramento de informações que não estão muito aprofundadas neste trabalho, sugere-se a trabalhos futuros; O planejamento sobre estudo de baterias e seus avanços tecnológicos, pois é um dos principais receios na compra de um automóvel elétrico.

E por fim, sugere-se a incorporação do aprofundamento da informação sobre os diferentes tipos de carros elétricos disponíveis no mercado e seu desempenho, visando seu custo, autonomia, custo benefício.

## REFERÊNCIAS

- ANFAVEA. **O caminho da descarbonização do setor automotivo no Brasil**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: [https://anfavea.com.br/docs/APRESENTA%C3%87%C3%83O\\_ANFAVEA\\_E\\_BCG.pdf](https://anfavea.com.br/docs/APRESENTA%C3%87%C3%83O_ANFAVEA_E_BCG.pdf). Acesso em: 2 abr. 2022.
- BATISTA, V. **Produção de veículos cai 31,6% em 2020 e é a menor em 16 anos**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/01/4899092--producao-de-veiculos-cai-316--em-2020-e-e-a-menor-em-16-anos.html>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- BARAN, R. **a introdução de veículos elétricos no brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/10634/1/Doutorado\\_Renato%20Baran\\_P\\_PO\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/10634/1/Doutorado_Renato%20Baran_P_PO_BD.pdf). Acesso em: 3 abr. 2022.
- BARAN, Renato; LEGEY, Luiz Fernando Loureiro. **Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.33, p. 207-224, mar. 2011. disponível em: <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1489>> acesso em: 30/10/21
- BARROS, R. **Venda De Carros Elétricos No Brasil Mais Que Triplica Em 2021**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/venda-de-carros-eletricos-no-brasil-mais-que-triplica-em-2021/>. Acesso em: 2 abr. 2022.
- CARVALHO, Joaquim Francisco de. Combustíveis fósseis e insustentabilidade. **Ciência e cultura**, v. 60, n. 3, p. 30-33, 2008. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000300011&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252008000300011&script=sci_arttext)> Acesso em 25/11/21
- CASTRO, Bernardo, Hauch Ribeiro; FERREIRA, Tiago Toledo. **Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades**. BNDES Setorial Rio de Janeiro n.32, p. 267-310 set. 2010. Disponível em <<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1764>> Acesso em 02/12/21.
- DAUDT, Gabriel Marino; WILLCOX, Luiz Daniel. **Indústria automotiva = Automotive industry**. In: PUGA, Fernando Pimentel; CASTRO, Lavínia Barros de (Org.). **Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta**. 1. ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. p. 183-208.
- DE SOUZA, Kellen Rocha. **Estrutura de mercado e as inovações na indústria automobilística: os automóveis híbridos e elétricos**. Revista Iniciativa Econômica, v. 2, n. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/download/7393/5562/21712> Acesso em: 27/03/2022
- DELGADO, Fernanda et al. **Carros elétricos**. 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19179/Caderno%20Carros%20Eletricos-FGV-BOOK%20FINAL.pdf> Acesso em: 27/03/2022
- DIAS, M. V. X. **Impacto no consumo de energia elétrica e nas emissões decorrente da introdução de carros elétricos na frota de automóveis**. repositorio.unifei.edu.br, [s. l.], 2013. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/728>. Acesso em: 3 abr. 2022.
- EPE. **Matriz energética**. [S. l.]: EPE, 2020 Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 3 abr. 2022.
- FANTINATO, M. Métodos de Pesquisa. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://atualiza.aciaraxa.com.br/ADMarquivo/arquivos/arquivo/M%C3%A9todos-de-Pesquisa.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2022.
- FELDMAN, B. **Carro elétrico: 7 Fatos Pró E 8 Contra Sobre Esse Tipo De Veículo**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/carro-eletrico-pros-e-contras/>. Acesso em: 18 maio 2022.

FERREIRA, K. **Inserção de carros elétricos no Brasil: avaliação da demanda e reservas de lítio**. Uniformg.edu.br, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015/xmlui/handle/123456789/526>.

GIL, Antônio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/31031805/9482\\_lista\\_de\\_revisao\\_1%C3%82%C2%BA\\_bimestre\\_com\\_respostas\\_direito.pdf](https://www.academia.edu/download/31031805/9482_lista_de_revisao_1%C3%82%C2%BA_bimestre_com_respostas_direito.pdf) acesso em: 04/12/2021

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acessado em: 04/12/21

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. 2008. disponível em: [https://www.academia.edu/download/47844306/energia\\_meio\\_ambiente\\_e\\_desenvolvimento.pdf](https://www.academia.edu/download/47844306/energia_meio_ambiente_e_desenvolvimento.pdf) Acesso em 02/12/2021

GOMES GÉLIO, L.; IGNÁCIO GIOCONDO CÉSAR, F. **ABASTECIMENTO DE CARROS ELÉTRICOS A PARTIR DA ENERGIA SOLAR**. REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE - ISSN 2763-8928, [s. l.], v. 2, n. 1, p. e2150, 2021. Disponível em: <https://acertte.org/index.php/acertte/article/view/50/36>. Acesso em: 25 maio 2022.

GONÇALVES, F. **Veículos elétricos e impactos no sistema elétrico**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.venturus.org.br/veiculos-eletricos-e-seus-impactos-no-sistema-eletrico-brasileiro/>. Acesso em: 3 abr. 2022.

HØYER, Karl Georg. The history of alternative fuels in transportation: The case of electric and hybrid cars. *Utilities Policy*, v. 16, n. 2, p. 63-71, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2007.11.001> acesso em 05/12/2021

INVESTIFICAR. **O que esperar do setor automotivo em 2021 e no pós-pandemia?** [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.investificar.com.br/o-que-esperar-do-setor-automotivo-em-2021-e-no-pos-pandemia/>. Acesso em: 2 abr. 2022.

MARTINS, Jorge; BRITO, F. P. **Carros elétricos**. 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/22557> Acessado em: 30/11/2021  
Matriz Energética e Elétrica. Empresa de Pesquisa Energética. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica> acesso em: 14/12/2021

MEDEIROS, V. **Indústria de carros elétricos avança no Brasil e a primeira montadora nacional terá sede em Maringá, no Paraná em 2022**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://clickpetroleogas.com.br/industria-de-carros-eletricos-avanca-no-brasil-e-a-primeira-montadora-nacional-tera-sede-em-maringa-no-parana-em-2022/>. Acesso em: 13 maio 2022.

MINAYO, Maria Cecília de S.; SANCHES, Odécio. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de saúde pública**, v. 9, p. 237-248, 1993. Disponível em: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/csp/v9n3/02.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v9n3/02.pdf) acesso em 15/12/2021

MORO, S. R. .; MOTTA, C. E. M. da . **VEÍCULOS ELÉTRICOS COMPARTILHADOS: UMA ABORDAGEM PARA A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL**. *International Journal of Environmental Resilience Research and Science - IJERRS*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 1–13, 2022. DOI: 10.48075/ijerrs.v4i2.28791. Disponível em: <https://e-vestista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/28791>. Acesso em: 18 maio. 2022.

ONOHARA, M. M. **Comparações entre a eficiência energética de carro elétrico e de carro à combustão: uma análise dos impactos socioambientais e financeiros**. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas*, [s. l.], v. 7, n. 01, p. 73–92, 2022.

Disponível em: <https://revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/439/657>. Acesso em: 25 maio 2022.

SANTOS, G. R. D.; ARAUJO, K. K. M.; SANTOS, P. A. D.; SILVA, G. R. P. **O IMPACTO DA ELETROMOBILIDADE: VEÍCULOS ELÉTRICOS, MEIO AMBIENTE E A INFRAESTRUTURA ENERGÉTICA DO BRASIL**. South American Development Society Journal, [s. l.], v. 7, n. 21, p. 238, 2021. Disponível em: <http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/467/406>. Acesso em: 11 jun. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. [S. l.]: Cortez Editora, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=uBUuDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT16&dq=SEVERINO>. Acesso em: 3 abr. 2022.

SOUSA, F. **Vale a pena ter um carro elétrico no Brasil? Veja prós e contras**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/08/vale-a-pena-ter-um-carro-eletrico-no-brasil-veja-pros-e-contras.ghtml>. Acesso em: 3 abr. 2022.

UOL. **Aquilo que ninguém conta sobre os carros elétricos**. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/ninguem-conta-sobre-carros-eletricos/> acesso em: 15/12/2021

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa**. SEAD/UFSC, 2006. Disponível em: <https://www.atfcursosjuridicos.com.br/repositorio/material/3-leitura-extra-02.pdf> acesso em 04/12/2021