

A REVOLUÇÃO DIANTE DO CENÁRIO DE TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVADORA DE CARROS ELÉTRICOS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA – PARANÁ

THE REVOLUTION IN THE FACE OF THE SCENARIO OF TECHNOLOGICAL AND INNOVATIVE TRANSFORMATION OF ELECTRIC CARS: A CASE STUDY IN AN AUTOMOTIVE INDUSTRY IN THE MUNICIPALITY OF PONTA GROSSA - PARANÁ

LA REVOLUCIÓN EN EL ESCENARIO DE TRANSFORMACIÓN TECNOLÓGICA E INNOVADORA DE LOS COCHES ELÉCTRICOS: ESTUDIO DE CASO EN UNA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ DEL MUNICIPIO DE PONTA GROSSA - PARANÁ

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-068>

Data de submissão: 09/09/2025

Data de publicação: 09/10/2025

Tiago Mariano

Instituição: Faculdade Sagrada Família (FASF)
E-mail: 6119@redesagradafamilia.com.br

Rudy de Barros Ahrens

Instituição: Faculdade Sagrada Família (FASF)
E-mail: rudy.barros@redesagradafamilia.com.br

RESUMO

Apresenta-se neste artigo um estudo a respeito das perspectivas da indústria automotiva sobre a revolução tecnológica dos carros elétricos no Brasil. Foi estabelecido como objetivo geral analisar as principais dificuldades e desafios de uma indústria automotiva do município de Ponta Grossa, Paraná, para a inserção competitiva do carro elétrico no mercado brasileiro. E como objetivos específicos: a) averiguar as grandes transformações tecnológicas; b) qual a percepção dessas mudanças e transformações tecnológicas sobre os carros elétricos; c) investigar os desafios que a indústria automotiva vai enfrentar com esta tecnologia. Metodologicamente esse artigo utilizou das pesquisas exploratória e descritiva, qualitativa e como procedimento utilizado nesta pesquisa, será um estudo de caso em uma indústria automotiva, na cidade de Ponta Grossa. Os resultados apontados perante a entrevista com o diretor da unidade Ponta Grossa, que a indústria está passando por muitas mudanças, principalmente nos quesitos de processo e novos produtos, mas que ainda há um longo caminho para investimentos em carros elétricos no Brasil, mudança cultural e de infraestrutura. Conclui-se que o Brasil tem um longo caminho a percorrer, para se estruturar e atender a demanda dos carros elétricos, e diante disso algumas ações devem ser tomadas para energia limpa, pensando em aproveitar o potencial energético presente no Brasil.

Palavras-chave: Carros Elétricos. Transformações Tecnológica. Indústria Automotiva. Revolução Tecnológica.

ABSTRACT

This article presents a study about the perspectives of the automotive industry on the technological revolution of electric cars in Brazil. It was established as a general objective to analyze the main difficulties and challenges of an automotive industry in the municipality of Ponta Grossa, Paraná, for the competitive insertion of the electric car in the Brazilian market. And as specific objectives: a) to

ascertain the major technological transformations; b) what is the perception of these technological changes and transformations about electric cars; c) investigate the challenges that the automotive industry will face with this technology. Methodologically, this article used exploratory and descriptive research, qualitative, and as a procedure used in this research, it will be a case study in an automotive industry, in the city of Ponta Grossa. The results pointed out in the interview with the director of the Ponta Grossa unit, that the industry is going through many changes, especially in terms of process and new products, but that there is still a long way to go for investments in electric cars in Brazil, cultural and infrastructure change. It is concluded that Brazil has a long way to go to structure itself and meet the demand for electric cars, and in view of this, some actions must be taken for clean energy, thinking about taking advantage of the energy potential present in Brazil.

Keywords: Electric Cars. Technological Transformations. Automotive Industry. Technological Revolution.

RESUMEN

Este artículo presenta un estudio sobre las perspectivas de la industria automotriz ante la revolución tecnológica de los autos eléctricos en Brasil. El objetivo general fue analizar las principales dificultades y desafíos que enfrenta una empresa automotriz del municipio de Ponta Grossa, Paraná, para la inserción competitiva de los autos eléctricos en el mercado brasileño. Los objetivos específicos fueron: a) evaluar las principales transformaciones tecnológicas; b) comprender la percepción de estos cambios y las transformaciones tecnológicas en relación con los autos eléctricos; c) investigar los desafíos que la industria automotriz enfrentará con esta tecnología. Metodológicamente, este artículo utilizó una investigación exploratoria, descriptiva y cualitativa. El procedimiento de investigación empleado en este estudio es un estudio de caso de una empresa automotriz de la ciudad de Ponta Grossa. Los resultados, basados en una entrevista con el director de la unidad de Ponta Grossa, indican que la industria está experimentando muchos cambios, especialmente en términos de procesos y nuevos productos, pero que aún queda un largo camino por recorrer en cuanto a inversión en autos eléctricos en Brasil, así como en cambios culturales y de infraestructura. Se puede concluir que Brasil tiene un largo camino por recorrer para estructurarse y satisfacer la demanda de vehículos eléctricos. Por lo tanto, es necesario implementar iniciativas de energía limpia, considerando el potencial energético de Brasil.

Palabras clave: Autos Eléctricos. Transformaciones Tecnológicas. Industria Automotriz. Revolución Tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

A Inovação Tecnológica, desde seus primórdios é fonte de grandes debates e constantes transformações no mercado mundial, na atualidade é um dos temas mais discutidos e pesquisado por empresas, universidades e instituições de pesquisa, pois é um indicador necessário para gerar o desenvolvimento tecnológico de um país. O atual cenário da inovação, mostra a importância de investir em novos processos ou produtos e consequentemente contribuir com o aumento dos lucros e da produtividade de uma empresa ou um mercado mantendo-o ativo e competitivo. (GUEDES; MÁRIO, 2019).

Os carros elétricos são um dos meios de transporte sustentável, que vem sendo implantado para limitar a poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa em nosso planeta, e por ser um veículo elétrico, promissor e inovador em seu conceito de construção e engenharia. (CORDEIRO; LOSEKANN, 2018).

Esta transformação tecnológica enfrenta grandes desafios pelo mundo, pois o custo alto das baterias e a necessidade de centros de recargas, faz com que este conceito seja revisto em alguns pontos, problemas considerados focais para a introdução dos carros elétricos, e consequentemente podem ser barreiras para sua produção e competitividade entre os motores a combustão. (CORDEIRO; LOSEKANN, 2018).

Muitos países como Noruega, França, Alemanha, Reino Unido, Holanda, China, Coréia do Sul, Japão e Estados Unidos da América já possuem incentivos fiscais e até subsídios para carros elétricos e híbridos, ação necessária onde o governo precisa incentivar esta transição tecnológica, através de políticas de incentivo, pois sem investimento ao público e infraestrutura específica para este conceito, dificilmente os carros elétricos conseguirão espaço no mercado. (BRAVO; MEIRELLES; GALLONARDO, 2014).

Um dos temas mais atuais que envolvem os carros elétricos, é redução da poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa em nosso planeta, principalmente os veiculares (locais e globais) e pela segurança energética, diversos países têm buscado estratégias, seja com o aumento da eficiência veicular, melhoria das tecnologias existentes ou em casos mais extremos, substituição da combustão interna e adoção de novas tecnologias automotivas, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE 2019).

O avanço da tecnologia no cenário automotivo, traz consigo muitas atribuições para o desenvolvimento do mercado industrial como um todo, pois muitas empresas vão precisar se adequar às mudanças tecnológicas, para atender os requisitos do mercado em suas atualidades; bem como se

preparar para atender este mercado, inovador e promissor para todos, principalmente no quesito desenvolvimento do mercado automobilístico.

Vive-se por muitas mudanças tecnológicas, avanços da tecnologia que faz nossos dias alcançar resultados mais significativos, diante disso surge a pergunta:

Quais as perspectivas da indústria automotiva sobre a revolução tecnológica dos carros elétricos no Brasil?

Para responder este problema, foi estabelecido como objetivo, analisar as principais dificuldades e desafios de uma indústria automotiva do município de Ponta Grossa, Paraná, para a inserção competitiva do carro elétrico no mercado brasileiro. E como objetivos específicos: a) averiguar as grandes transformações tecnológicas; b) qual a percepção dessas mudanças e transformações tecnológicas sobre os carros elétricos; c) investigar os desafios que a indústria automotiva vai enfrentar com esta tecnologia.

Este artigo justifica-se pela inserção de carros elétricos de forma competitiva na indústria automobilística, onde muitos conceitos e reestruturação dos processos devem ser alterados, para que esta tecnologia possa ser desenvolvida, testada e aprimorada a este novo conceito; na medida em que as causas da dificuldade de crescimento desse meio de transporte ainda são bem ofuscadas, e que podem gerar impactos econômicos neste tipo de mercado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO BRASIL

No Brasil, a indústria automotiva teve seu início entre 1908 e 1970, com a empresa Grassi, responsável pela montagem de carroceria de ônibus. Após isso a Ford chegou, trazendo seu modelo T, mais conhecido com o Ford “Bigode”, fato ocorrido em 1919. Como era visto que o mercado brasileiro era promissor, a General Motors implantou uma linha de montagem no Brasil, isso em 1925; a International Harvester percebeu-se que seus caminhões, no ano de 1926, e com a presença de dois, dos maiores fabricantes americanos instalados no território brasileiro, Ford e GM asseguram uma rede ampla de revendedores, e muita familiaridade com o consumidor brasileiro. (PEREIRA, 2018).

No decorrer dos anos este mercado mudou gradativamente e seu crescimento ao longo do tempo está relacionado “[...] ao seu nível de desenvolvimento econômico [...] dentro de um país (BARAN; LEGEY, 2010, p. 218)

Nesta época a preocupação era voltada para a proteção e promoção da indústria e das escolas normais e técnicas, diz Benedicto Heloiz Nascimento 2018, professor do Instituto de Estudos Brasileiros (IEB) da USP. Em 1945, com o fim da segunda guerra mundial, as ruas do Brasil

começaram a ser ocupadas por veículos fabricados no país, e como consequência a criação do órgão executivo da Indústria Automobilística (GEIA), que teve seu marco no governo Kubitschek. (PEREIRA, 2018).

O Brasil teve dois marcos importantes para a implantação da indústria automotiva no Brasil, a Companhia Siderúrgica Nacional, e a Petrobras, que a partir de 1953 aumenta gradativamente a autonomia nacional da produção e petróleo e derivados. E mesmo diante deste cenário atraente, alguns fabricantes mundiais julgavam inviável fabricar carros nos Brasil; contudo, um dos destaques impostos por essas grandes organizações, era falta de mão de obra especializada para os processos produtivos, matérias primas, e parques industriais para trazer suas fábricas. (PEREIRA, 2018).

Por tanto, a prospecção tecnológica pode ser um instrumento valioso para uma empresa que busca através da competitividade obter vantagens diante ao mercado atual (DE MARTINO, 2009).

Com a criação do GEIA (Grupo Executivo da Indústria Automobilística), órgão que estabelece e supervisiona normas para a indústria automotiva brasileira, muitas metas foram impostas e estratégias estipuladas para este cenário. Com isso, 30% dos componentes dos veículos importados já possuíam fornecedores nacionais; como baterias e velas, as ruas brasileiras começariam a ficar cheia de carros de passeios com identidade nacional, como o Romi-Isetta e DKW-Vemag Universal. (PEREIRA, 2018).

Esses investimentos possibilitaram órgãos, instituições e indústrias que tenham ligação com a ciência e tecnologia o desenvolvimento de políticas e estratégias que induziram a execução de metas e instrumentos de medição construindo uma melhor política de gestão otimizada e de seus recursos (HAYASHI, et. al., 2006, p. 21).

Nos anos 90, a importação de veículos voltou a ser estimulada, abrindo o mercado brasileiro. Atualmente, o Brasil possui 20 empresas competindo em um lucrativo mercado, com 65 fábricas em 11 estados, que somam a capacidade instalada de 4,5 milhões de veículos por ano e cerca de 5.500 concessionárias, o Brasil exporta cerca de 22% de sua produção e a indústria emprega 126 mil pessoas. (POLI, 2019).

Possui [...] “capacidade de realizar pesquisas estratégicas com baixo nível de risco e recursos e possibilidade de extensão e/ou diversificação do negócio, criando-se alavancas para crescimento [...]” (SPERS, 2009, p. 99).

Depois de um período de recessão, a retomada da economia brasileira deve ajudar o setor automotivo a voltar a crescer. O setor fechou o ano de 2018 com crescimento de 16% e, para o ano de 2019, a expectativa de muitas montadoras é de que ocorra um crescimento de até 12%. (POLI, 2019).

Considerado um fator chave nas indústrias, a inovação é um motivador da competitividade e no desenvolvimento acelerado de uma nova tecnologia e a diferenciação de um produto ou serviço (VIEIRA; ZILLI; BRUCH, 2017).

Superar um período de recessão não é tarefa fácil para qualquer setor da economia, como a indústria automotiva. No entanto, alguns especialistas acreditam em um cenário mais animador. O governo também deve melhorar os incentivos ao setor, um dos sinais disso é o Rota 2030, programa governamental que define as regras para a produção de veículos no Brasil nos próximos 15 anos. (POLI, 2019).

Assim, com esta eficiência energética o Brasil teve um grande aumento em sua demanda de energia frente ao cenário de crescimento econômico. No entanto vale aqui pontuar algumas das dificuldades que o país enfrentou no contexto econômico durante sua mudança e descoberta das fontes renováveis e não renováveis, entre eles, de acordo com o Plano Nacional de Energia da Empresa de Pesquisa Energética (BRASIL, 2007, p. 168).

Divididos em três períodos de cinco anos cada, o programa prevê o quanto os fabricantes precisarão investir em pesquisa e desenvolvimento no Brasil. O objetivo é que, até 2022, as empresas usem 1,22% de seu faturamento e, em contrapartida, poderão abater de 10,2% a 12% do valor em imposto de renda. (POLI, 2019).

O Rota 2030 também irá exigir maior eficiência energética, segurança veicular, além de estimular a criação de soluções de mobilidade, direção autônoma e capacitação profissional. Essas são tendências que podem trazer um crescimento expressivo ao mercado. (POLI, 2019).

A gestão tecnológica permite equilibrar a competitividade existente, monitorando a demanda e análise comercial de uma determinada tecnologia que será lançado no mercado (DEITOS, 2002).

2.2 A HISTÓRIA DOS CARROS ELÉTRICOS

No início do século XX, os primeiros carros elétricos apareceram circulando pelas ruas brasileiras, em 1912, o Rio de Janeiro possuía uma frota de 2412 veículos, sendo que deste montante, apenas 11 veículos eram elétricos.

A justificativa para esse pequeno número, de acordo com Denatran, é a falta de interesse da sociedade brasileira em aderir um carro elétrico, cujo valor de aquisição é muito alto e a falta de distribuição dos eletros postos para o abastecimento ainda é escassa (FRANÇA, 2018).

E quando se fala de veículos pesados, os caminhões vinham da fábrica norte-americana Commercial Truck Company, e tinham um motor elétrico por roda, com um arranjo bem moderno para

época. Nos dias de hoje, um desses caminhões está preservado na sede da empresa, no centro do Rio de Janeiro.

Com o objetivo de desenvolver e aperfeiçoar matérias-primas e materiais aplicáveis à cadeia produtiva dos veículos elétricos, modernizar o abastecimento do veículo com energia externa, desenvolver sistemas embarcados de conversão de energia, melhorar os motores elétricos e seus componentes [...] (CASTRO; FERREIRA, 2010).

Já em 1927, sete ônibus elétricos conduzidos por baterias elétricas, circulavam pela avenida rio branco, a principal do Rio de Janeiro, fato importante para destacar que esses veículos não possuíam antenas, nem rede aérea de energia. (VOGEL, 2021).

De acordo com Porter (1980; 1985), toda indústria é composta por uma estrutura que possibilita avaliar a natureza e desempenho de uma empresa.

Os ônibus possuíam chassi e trem de força fabricados pela J.G.Brill Company, mesma empresa que fornecia os bondes para a cidade do Rio de Janeiro, sua construção era toda em metal, levavam até trinta passageiros pelos dois quilômetros entre a Praça Mauá ao Passeio Público. Pontos importantes para destacar, que os ônibus não possuíam fumaça e nem usavam os trilhos dos bondes, seu silencio causava uma boa impressão dos seus usuários, sendo descritos nos jornais da época como "amplos, elegantes, confortáveis e bem iluminados".

Toda empresa, através de seu crescimento no mercado busca alternativas de análises e compreensões probabilísticas o fortalecimento de sua competitividade, tendo em vista a complexa combinação de produtos, clientes, concorrentes, parceiros, tecnologias, entre outros (FULD, 1995).

Na época já existia revendas especializadas em veículos elétricos, como destaque a Ita Garage, com representação da Detroit Electric, uma das marcas mais famosa deste tipo de veículo. Outra especializada é a Milburn, empresa de carruagens, que converteu à produção de carros elétricos nos anos de 1910, e foi comprada pela General Motors em 1923. (VOGEL, 2021).

“O conceito de inovação vem de diversos estudos, e nas últimas décadas tem se tornado um dos principais assuntos de um país, principalmente na busca de [...] estudos teóricos e empíricos do campo da economia da inovação [...]” (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003, p. 730).

Em 1921, a cidade do Rio de Janeiro possui seis marcas de carros e caminhões elétricos emplacados e rodando pelas suas ruas, como Commercial Truck, Walker, Milburn, Atlantic, Detroit e Rolland. O veículo elétrico é um conceito exclusivo para áreas urbanas, o indicador economia é muito relevante, pois quando o carro tem uma parada total, suas energias suspendem automaticamente, são necessários apenas três movimentos para que o veículo saia de sua imobilidade e alcance grandes velocidades. Já se tratando de um carro a combustão, exige quinze movimentos diferentes, além do

carro elétrico ser um conceito que pode ser guiado com mais facilidade, segurança e desempenho, relata a revista careta, em uma reportagem sobre os automóveis Milburn, em 21 de fevereiro de 1920. (VOGEL, 2021).

O Brasil é um país cuja sua fonte de matriz energética é considerada uma das mais renováveis do mundo, o que contribui positivamente com o consumo das baterias que rodam nos carros elétricos, diga-se isso, pois grande parte da energia elétrica que move o país é gerada em usinas hidrelétricas e o país conta ainda com um novo [...] incremento que é a obtenção de energia a partir de fontes renováveis como a eólica e a solar (DIAS, 2018).

Além desses benefícios, a Ita garage oferecia comodidade ao consumidor, buscava seu veículo na sua residência, recarregava suas baterias pela madrugada, e devolvia pela manhã na casa de seus clientes. Segundo os anúncios, os Milburn da época tinham 120 km de autonomia, as baterias possuíam quatro anos de garantia, com velocidade média de 40 km/h; e mesmo de serem silenciosos, fáceis de conduzir, os elétricos não conseguiram ficar à frente aos motores a combustão, especialmente após a popularização do motor de arranque. (VOGEL, 2021).

As empresas nacionais e os Estados brasileiros, atualmente, buscam investir em fontes alternativas de energia. De acordo com Fernandes, Welch e Gonçalves (2012, p. 51) “a crise do petróleo têm colocado em questão o futuro da produção de energia, fazendo com que governos e empresas invistam na terra para produzir agrocombustíveis”.

Em meados da década de 20, os veículos elétricos sumiram de cena, e só foram lembrados brevemente nos anos da segunda guerra mundial, devido à falta de combustíveis. (VOGEL, 2021, [ON LINE]).

No Brasil a utilização de fontes renováveis é maior, pois o Brasil utiliza os derivados da cana, hidráulica, lenha e carvão vegetal, entre outros (EMPRESA, 2018).

Apenas em 1965, quando não se falava em emissões de carbono ou efeito estufa em nosso país, a gasolina era vendida por um preço muito baixo, e não se imaginava que breve teríamos uma crise de petróleo na década seguinte. E diante deste fato, um inventor dentro de sua oficina, localizado na cidade de Jundiaí, próximo da capital paulista, criou o primeiro carro elétrico brasileiro.

No ano de 1858 Jean Joseph-Etienne Lenoir construiu um motor de combustão interna de dupla ação que era alimentado por gás de carvão, com o tempo, o inventor trocou o gás por petróleo e andou com o motor em um vagão de três rodas por 80 quilômetros (ECKERMANN, 2001; ULRICH, 2011; ROMANZOTI, 2013).

Conhecido como mecânico autodidata, Mauricio Lorencini, nascido em 1924 durante a segunda guerra mundial, criou um motor movido a água e ar comprimido, que foi prontamente adaptado a um

caminhão. Desde então, o inventor resolveu montar o carro do futuro, movido a eletricidade, ele conduziu o projeto com o talento do mecânico Tertuliano Padovani, o veículo tinha chassi e rodas de Ford Modelo A 1929, mas com um motor elétrico ligado ao câmbio Lorencini falava que, no futuro, dispensaria a transmissão convencional instalando um motor elétrico em cada roda traseira). Para reduzir o peso, o protótipo não trazia qualquer tipo de carroceria. (VOGEL, 2021, [ON LINE]).

Programas de demonstração de protótipos e formulação de políticas de demanda que se traduziram em quotas de mercado para os veículos elétricos que viriam a ser comercializados.” (BARASSA, 2015, p.32).

Esta revolução tecnológica era equipada com baterias convencionais, de chumbo- ácido, o carro podia alcançar os 70km/h, subir ladeiras de 45° e tinha até um motorzinho estacionário a gasolina para recargas de emergência. (VOGEL, 2021).

De acordo com Freeman (1974) e descrito por Corsatto (2016, p.38) a inovação “[...] é um processo que envolve em sua dinâmica atividades técnicas e tecnológicas, apropriação de conhecimento desenvolvimento e projetos, processos de gestão e comercialização de bens e novos serviços ou significativamente melhorados”.

O inventor tinha desejo de produzir o veículo em série e afirmava ter recusado a oferta de Cr\$ 20 milhões pela patente. Mas o fim da história foi triste; Lorencini nunca conseguiu ganhar dinheiro com suas invenções, e o carro do futuro terminou seus dias desmontado e enferrujado em Jundiaí, estado de Santa Catarina. (VOGEL, 2021)

2.3 AS APOSTAS DO BRASIL PARA O MERCADO AUTOMOTIVO

Tais soluções como buscar, inovar e desenvolver novas tecnologias, são fundamentais para o abastecimento deste mercado, trará muitos avanços tecnológicos, e melhorias para o setor automotivo; os carros elétricos trazem consigo tecnologias fundamentais para reduzir as mudanças climáticas no planeta, bem como proporcionar praticidade e mais conforto ao dirigir.

Existem diversos fatores que contribuem para essa mudança no mercado automobilístico, entre eles o aumento do preço da gasolina e o excesso de dióxido de carbono que impactou no aquecimento global (DIAS, 2013).

Como o aquecimento global vem sendo debatido há décadas e voltou a ganhar manchetes dos jornais, um ponto de equilíbrio para este contexto é a entrada desta nova tecnológica, pois vai contribuir muito na redução das emissões dos poluentes. Nos Estados Unidos e na União Europeia, este cenário vem se ampliando cada vez mais a oferta dos carros elétricos, já no Brasil, essa transformação ocorre de forma lenta, e aos poucos de consolidando. (AQUINO, 2021, [ON LINE]).

“Oportunidades e desafios de pesquisa, desenvolvimento e inovação para produtos e processos, mudanças de negócios e capacidade produtiva, aquisições ou vendas de empresas ou tecnologias, dentre outras [...]” (GREGOLIN; HOFFMANN; FARIA, 2008, p. 96).

Atualmente no Brasil, ainda com vendas reduzidas desses novos conceitos, se atualmente a participação de carros elétricos e híbridos nas vendas não passa dos 2%, no caso do segmento de leves, a estimativa é que em 2030 eles representem de 12% a 22% dos emplacamentos totais. Ou, ainda, entre 32% e 62%, dependendo do rumo que o setor tomar no País. (AQUINO, 2021, [ON LINE]).

Para minimizar este impacto a indústria automobilística dentre as diversas possibilidades e tipos de carros que ela vem desenvolvendo, tem focado no carro elétrico por ser uma alternativa eficaz e que satisfaz o ponto de vista ambiental, tecnológico e nas questões que envolvem a segurança energética como um meio de contribuir com a diminuição da descarbonização do mundo (ASSESSORIA DE IMPRENSA, 2018).

Os processos de descarbonização do setor automotivo são encomendados pela Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), este caminho é um dado que o país deve cumprir metas de descarbonização, tais com soluções locais, como veículos híbridos flex, que também podem usar etanol. Caminhões e ônibus serão movimentados com gás, biodiesel e biometano, mas o segmento está mais avançado e já tem elétrico em produção. A associação que reúne as fabricantes do País, à Boston Consulting Group (BCG). Para se aprofundar esse esforço global, algumas montadoras têm investido pesado no desenvolvimento de carros elétricos e híbridos, bem como na ampliação da rede de recarga. Ou seja, algo fundamental para que ocorram mudanças. (AQUINO, 2021, [ON LINE]).

O veículo elétrico ressurge com o propósito de colaborar com essa diminuição, pois sua tração elétrica não emite poluentes na atmosfera e nem causam impactos negativos ao meio ambiente como os carros movidos à gasolina (BARASSA, 2015).

Um ponto importante para se destacar é que segundo Aquino (2021), a previsão em 2025 é que cerca 82% da frota circulante de veículos leves teria motores apenas a combustão. Ou seja, também é preciso implementar programas como a inspeção veicular ambiental e a renovação de frota. Portanto, isso exigirá investimentos pesados, seja do governo, da iniciativa privada e da própria indústria de veículos. O fato é que, mesmo com o lançamento e a ampliação da oferta de carros menos poluidores, o Brasil está muito distante da eletrificação total. (AQUINO, 2021, [ON LINE]).

De acordo com Arruda (2011, p. 28-29):

Essa ligação entre sustentabilidade e tecnologia é favorável em benefício do meio ambiente levando em consideração que um pensamento sustentável contribui positivamente através de

investimentos e de melhor utilização de recursos disponíveis dentro de uma indústria que trabalhe com a sustentabilidade.

Isso condiz com a percepção do presidente da Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores), Luiz Carlos Moraes. De acordo com ele, outros países já definiram suas metas de descarbonização, bem como os caminhos para chegar a elas, Moraes diz que Brasil, que é um dos principais mercados para o setor de transporte no mundo, não pode mais perder tempo. Precisa investir em tecnologia, apropriar-se para receber e atender os quesitos desta revolução tecnológica, para que o mercado atenda e consiga migrar para esta tendência dos veículos elétricos. (AQUINO, 2021, [ON LINE]).

No entanto, o processo de difusão desses veículos enfrenta grandes desafios pelo mundo, como o alto custo das baterias e a necessidade de criação de uma infraestrutura de recarga, problemas considerados focais para a introdução dos carros elétricos. (CORDEIRO; LOSEKANN, 2018).

Em diversos países existem políticas de incentivo fiscal e até mesmo subsídios para carros elétricos e híbridos, isto porque diversos pesquisadores são unânimes em dizer que sem o apoio governamental através de políticas de incentivo (pesquisa, produção e comércio), e sem investimento público em infraestrutura específica, dificilmente os carros elétricos conseguirão espaço no mercado. (BRAVO; MEIRELLES; GALLONARDO, 2014).

2.4 INDÚSTRIAS AUTOMOTIVAS NO BRASIL

O setor automotivo tem grande relevância econômica, social, e ambiental para o país; atualmente as montadoras de veículos no Brasil são: Stellantis, Volkswagen, Toyota, GM, Mercedes-Benz, Honda Automóveis, Renault, Mitsubishi Motors, Hyundai, Jaguar Land Rover, BMW, Nissan, Chery Automobile e JAC Motors. O Brasil já possui alguns modelos fabricados e importados de carros elétricos, que já estão aquecendo o mercado nacional. (FORTUNATTI, 2021).

A Renault traz seu primeiro carro elétrico ao Brasil, trata-se do modelo Kwid E-Tech 100% elétrico. São 185km de autonomia, zero emissão de ruídos e você pode recarregar onde quiser: em casa ou em mais de 2.000 pontos pelo país. Encontre a concessionária mais próxima, faça um test drive e conheça o melhor da experiência elétrica. A autonomia do Renault Kwid E-Tech 100% elétrico é suficiente para rodar pela cidade carregando apenas uma vez por semana. Seguindo as regras do ciclo do programa brasileiro de etiquetagem veicular do INMETRO (PBEV). (RENAULT DO BRASIL, 2023).

JAC Motors vem com inovação, o carro 100% elétrico mais barato do Brasil. Meu primeiro elétrico! Com 302 km de autonomia (norma NEDC), o JAC E-JS1 possui baterias de fosfato de ferro-lítio, que oferecem capacidade máxima de 30,2 kWh. (JAC MOTORS, 2023).

Provido de sistema de regeneração de carga, o modelo urbano é extremamente econômico: 10 kWh a cada 100 km. O E-JS1 possui um excepcional rendimento, à medida que ele é leve. São somente 1.180 kg de peso em ordem de marcha. Por este motivo, o motor de 150 Nm (15,3 kgfm) de torque entrega um desempenho empolgante para um modelo urbano. São 62 cv de potência, 0 a 100 km/h em 10,7 segundos! Desenvolvido em parceria com o Grupo Volkswagen, o E-JS1 atua em um segmento absolutamente inédito, o de compacto urbano, compatibilizando a aplicação ideal para um veículo totalmente elétrico! E o melhor, carrega rapidinho, mesmo em carregador AC. (JAC MOTORS, 2023).

Um estudo feito pela revista digital G1 Welle (2018) mostra que os pontos de recargas para veículos elétricos ainda são insuficientes ao redor do mundo, uma grande preocupação para as indústrias, visto que o número de carros elétricos tem crescido consideravelmente no último ano (2018) em comparação com o ano anterior.

Os veículos elétricos já são uma realidade no mercado automotivo e ganham cada vez mais espaço em um setor que, antes, era dominado pelos modelos a combustão. Aos poucos, o Brasil também passa a fazer parte desse cenário de transformação. (BYD, 2023).

Como fabricante líder mundial de veículos elétricos, a BYD figura como protagonista na transição da eletrificação no transporte em escala global, e coloca o Brasil em outro patamar ao apresentar veículos elétricos de qualidade, eficientes e inovadores. A BYD chegou ao Brasil em 2015, quando inaugurou sua primeira fábrica de montagem de ônibus 100% elétricos, em Campinas (SP). Em 2017, abriu uma segunda fábrica, também em Campinas, para a produção de módulos fotovoltaicos. Para abastecer a frota de ônibus elétricos, a empresa iniciou, em 2020, a operação de sua terceira fábrica no Brasil, no Polo Industrial de Manaus (PIM), dedicada à produção de baterias de fosfato de ferro-lítio (LiFePO₄). A empresa também é responsável por dois projetos de SkyRail (monotrilho) no país: em Salvador, com o VLT do Subúrbio, e na cidade de São Paulo, com a Linha 17 – Ouro. (BYD, 2023).

Um dos maiores percussores deste aumento foi a Build Your Dreams (BYD) na China, responsável por 1,2 milhões de carros elétricos circulantes pelas ruas de suas cidades, o estudo ainda afirma que somente 579 mil unidades foram acrescentadas à frota do país no ano de 2017 (WELLE, 2018).

Além disso, a BYD comercializa no Brasil empilhadeiras, vans, caminhões, furgões e automóveis, todos totalmente elétricos e não poluentes. Mais recentemente, devido à pandemia da

Covid-19, a empresa também está vendendo máscaras descartáveis no país. Em abril de 2021, a BYD Brasil passou a integrar o Pacto Global, iniciativa da Nações Unidas (ONU) para mobilizar a comunidade empresarial na adoção e promoção, em suas práticas de negócios, de Dez Princípios universalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, trabalho, meio ambiente e combate à corrupção. Em novembro de 2021, deu o primeiro passo para o início da comercialização dos automóveis de passeio no país, com a apresentação do modelo SUV Tan EV e a nomeação da EuroBike como a primeira concessionária de automóveis elétricos da marca no Brasil. Os modelos da montadora são: BYD HAN EV, BYD TAN EV, BYD SONG PLUS DM-I, BYD YUAN EV, BYD D1 e BYD eT3. (BYD, 2023).

O crescimento do Brasil na adoção do carro elétrico, apesar de estar em fase inicial em relação a esta tecnologia o país tem avançado e crescido, até o ano de 2019 o país conta com quase 12 mil carros elétricos (ANFAVEA, 2020).

A Electro Motors é a nova montadora brasileira que está trazendo motos e carros 100% elétricos para nosso território. Com foco em vender somente veículos elétricos, a Electro Motors está importando seus modelos, e pretende iniciar a produção nacional de seus veículos a partir de 2020, em seu parque automotivo, localizado em Goianésia. (ELECTRO MOTORS, 2023).

O primeiro veículo elétrico era um carro com bateria recarregável e um pequeno motor elétrico (LOBO, 2015).

Desde 2013, a Electro Motors vem trabalhando para trazer modelos de carros elétricos para o Brasil. No meio tempo, a empresa encontrou a oportunidade de também trazer motos 100% elétricas. (ELECTRO MOTORS, 2023).

Elas já são homologadas pelo Detran e prontas para serem usadas em qualquer lugar. O que motivou a Electro Motors a trazer e produzir apenas veículos elétricos? Simples.

Com uma forte crise no setor automotivo, a empresa direcionou sua operação somente para o segmento dos elétricos. (ELECTRO MOTORS, 2023).

Pode-se dizer que apesar das constantes crises econômicas que o país enfrenta, sua matriz energética tem diversas propostas que contribuem para a implementação de uma matriz energética mais limpa para entre elas destacam-se “[...] a proposta de criação do Protocolo Verde; a criação do Conselho Empresarial de Desenvolvimento Sustentável; o Fundo Nacional do Meio Ambiente; o Programa Nacional de Meio Ambiente; a Lei das Águas; e a Lei de Crimes Ambientais [...]” (BRASIL, 2007).

Em seu site, o consumidor pode encontrar modelos de moto, scooters e bicicletas elétricas. Se a intenção é comprar uma moto, o consumidor pode optar pela Sport Power, que em sua versão mais

potente, pode chegar a 80 Km/h. Outra opção é a VIP Rider LX, que tem autonomia de 90 Km e custa pouco mais de R\$ 20 mil. Além das motos, a Electro Motors irá vender carros elétricos importados da Zotye. Entre as opções que serão comercializadas estão utilitários, sedãs, SUV's e compactos. Para ter uma ideia da performance dos carros elétricos da Zotye, o compacto e200 pode arrancar como um Porsche. (ELECTRO MOTORS, 2023).

3 METODOLOGIA

A finalidade da pesquisa é “resolver problemas e solucionar dúvidas, mediante a utilização de procedimentos científicos” (BARROS; LEHFELD, 2000a, p. 14) e a partir de interrogações formuladas em relação a pontos ou fatos que permanecem obscuros e necessitam de explicações plausíveis e respostas que venham a elucidá-las.

Quanto à natureza trata-se de uma pesquisa básica, objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.51).

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.51).

Já na pesquisa descritiva, quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento. (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.52).

Quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, os movimentos em torno da pesquisa qualitativa buscam confrontar-se com os excessos da formalização, mostrando-nos que a qualidade é menos questão de extensão do que de intensidade. Deixá-la de fora seria uma deturpação da realidade. Que a ciência tenha dificuldade de a tratar é problema da ciência, não da realidade.” (DEMO, 2000, p. 29).

O procedimento utilizado nesta pesquisa será o estudo de caso em uma indústria automotiva, na cidade de Ponta Grossa.

Estudo de caso, de acordo com Gil (2002, p.54): “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento [...].”

Conforme Yin (2001, p. 32-33), a investigação de estudo de caso,

[...] enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, [...] baseia- se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, [...] beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

A pesquisa qualitativa, conforme Minayo (1996, p. 21),

[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

O principal objetivo da pesquisa qualitativa é o de conhecer as percepções dos sujeitos pesquisados acerca da situação-problema, objeto da investigação. A pesquisa qualitativa requer do pesquisador uma atenção sobre as pessoas envolvidas na pesquisa, em relação às suas ideias e concepções.

Para buscar informações a respeito do assunto, tema de pesquisa, foi utilizado como instrumento de pesquisa, uma entrevista com 10 questões semiestruturadas e abertas, com o diretor da unidade Ponta Grossa. Este possui o cardo de Diretor de Planta e Operações da organização da empresa foco do estudo.

A organização analisada neste estudo tratou-se de uma corporação de grande porte, fundada em Hanover, na Alemanha, em 1871, e possui mais de 140 anos no mercado global automotivo e tecnológico. É a 4^a maior fabricante de pneus do mundo e fornece inúmeros componentes para os mais diversos segmentos da indústria automotiva. A marca está presente em 60 países ao redor do mundo, com um quadro de 190000 funcionários. Sua atuação na cidade de Ponta Grossa é processos automotivos e industriais, voltados para o mercado agrícola e automotivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na sequência, serão apresentados os respectivos resultados provenientes da aplicação da pesquisa na empresa objeto de estudo. Em primeiro momento a pergunta que foi realizada na entrevista e posteriormente a resposta do diretor.

4.1 COMENTE SOBRE A SUA FORMAÇÃO, EXPERIENCIAS PROFISSIONAIS E SUA CARREIRA NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA?

“Diretor de planta, a mais de vinte anos de experiência voltada para indústria automotiva, executivo sênior com experiência em operações de unidade de negócio e em ambiente operacional de fornecedor nível 01 (Fornecimento de produto final para montadora de veículos), atendendo diversas montadoras como Volkswagen (VW), General Motors (GM), Stellantis, Scania, Volvo. Experiência em gestão de produção, Supply Chain (Cadeia de suprimentos), qualidade, planejamento entre outras áreas, vivenciei projeto internacional, com residência por quatro anos nos Estados Unidos, tendo ocupado a posição de diretor de unidade de negócio, onde liderei a intervenção de marcha do negócio, e lançamento do projeto de inovação para o mercado, além de experiência em liderança de times remotos em diferentes países das américas. Desenvolvo estratégias para obtenção de resultados relevantes para organização, com envolvimento direto com os clientes e fornecedores (internos e externos) ”

Percebe-se que o diretor desta empresa, possui um complexo conhecimento na área automotiva, pois como ele cita, ele presta assessoria para várias empresas, em atendimento ao mundo automotivo; entende-se que quanto mais experiência em determinada função, maior e amplo é o caminho de transformação para a indústria citada.

Christensen, (2012), comenta que a importância de se ter conhecimentos necessários nos dias atuais, torna-se cada vez mais complexos, principalmente em estudos multidisciplinares, visto que, esse padrão de conhecimento é necessário para todo o saber no processo de desenvolvimento de inovações.

4.2 VOCÊ ACREDITA QUE O BRASIL ESTEJA PREPARADO PARA ESSE NOVO MODELO DE VEÍCULOS? QUAIS NOSSOS RISCOS E OPORTUNIDADES QUE PODEREMOS PASSAR?

“Hoje, o Brasil ainda está bem longe de estar preparado para esta nova tecnologia, e o motivo principal a meu ver é a total falta de infraestrutura. Infraestrutura principalmente para recarga deste tipo de veículo e a baixa autonomia das soluções atuais”

Na fala do respondente pode ser observado que o Brasil precisa planejar muito para que tais benefícios sejam acessíveis a todos, o governo deve subsidiar programas de incentivo e investir em infraestrutura das cidades, bem como estudo e adequação dos recursos. Um carro elétrico precisa de energia, e de postos que possam ser recarregados de forma viável e sustentável, para isso a um longo trabalho a ser executado para proporcionar o uso saudável de seus proprietários.

A interligação da inovação de tecnologia frente ao mundo permeia cada vez mais as indústrias e seu mercado, fazendo com que suas tecnologias gerem produtos de alto valor e grandes benefícios econômicos (GREGOLIN; HOFFMANN; FARIA, 2008). Com isso, a prospecção tecnológica surgiu por meio de competição na área de tecnologia militar em meados dos anos de 1950, no período da guerra fria.

Essa competição se deu através do planejamento e priorização das ações de P&D “[...] para que a tecnologia estivesse desenvolvida no momento necessário [...]” (FARIA, 2001, p. 7, APUD PORTER, 1999) dado pelo fato de que os rivais sentiam a necessidades de estar à frente um do outro através dos ciclos de desenvolvimento tecnológico que impulsionando diversos governos a buscar meios de antecipar [...] as tecnologias que seriam necessárias no futuro para o prosseguimento dos projetos em andamento [...]” (PORTER, 1999, APUD FARIA, 2001, p. 7).

4.3 DIANTE DO CENÁRIO TECNOLÓGICO, QUAL O SEU PARECER SOBRE ESTA TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA? CARROS A COMBUSTÃO X CARROS ELÉTRICOS.

“Meu entendimento é de que no Brasil, o veículo a combustão ainda terá vida longa, apesar de termos novidades no mercado, como por exemplo, o lançamento do veículo Ora 3 pela montadora chinesa Great Wall Motors (GWM), e do anúncio da Stellantis de que lançará um veículo 100% elétrico até 2030. A tendência maior é de termos veículos híbridos, com mais de uma opção de combustível”

Na resposta do entrevistado, embora o carro elétrico é um conceito promissor, os veículos a combustão têm uma longa vida pela frente, ainda mais que muitas montadoras estão investindo em novas tendências de motores turbo, e motores híbridos; conjunto mecânico que possui motor a combustão e motor elétrico, uma opção de inovação e sustentabilidade.

Assim Porter et al. (2004, s.p.) definem a prospecção tecnológica “[...] como um processo tecnológico que descreve características importantes e seus impactos futuro, também considerada um meio de apoio às tomadas de decisões de acordo com o nível estratégico da empresa”.

CNI/ANFAVE (2012, p. 36) aponta que: “Conceitualmente, os veículos caminham para inovações e tecnologias que favoreçam o meio ambiente, a mobilidade urbana e a segurança do trânsito”. Dois exemplos desses veículos são os elétricos e os híbridos, que garantem uma economia de combustível que pode chegar a até 50%. Esses automóveis apresentam vantagens importantes como a redução da emissão de gás carbônico e a melhoria do desperdício de energia (MORAES JÚNIOR; IKEDA; CUNHA FILHO, 2018).

4.4 QUAL A SUA PERCEPÇÃO DESSAS MUDANÇAS E TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS SOBRE OS CARROS ELÉTRICOS?

“Vejo estas mudanças como bastante positivas, principalmente pela questão ambiental, e a real necessidade de eliminação de combustíveis fósseis. O Brasil possui hoje uma matriz energética consideravelmente limpa se comparada a outros países, além de ter a solução dos veículos Flex movidos a gasolina e/ou etanol, que por si só já são um incrível avanço tecnológico para redução de emissões de CO₂”

O conceito de gestão ambiental está em alta, e as ações que devem ser tomadas redução dos gases de efeito estufa. Para isso buscar soluções tecnológicas e inovadoras, são as raízes para que este cenário seja alterado, oportunidades de crescimento e desenvolvimento no quesito energia limpa. Pode ser observado esta fala na resposta do entrevistado.

É notório que o desenvolvimento sustentável é importante em meio à inovação para que se promova um equilíbrio de proteção entre inovar nas indústrias e conservar o meio ambiente e atenda as dimensões da sustentabilidade buscando resultados que sejam positivos para a indústria, a sociedade e o meio ambiente (BARBIERI, et. al., 2010).

4.5 DIANTE DO CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DE POLÍTICAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL, O CARRO ELÉTRICO É OPÇÃO PARA ESSA TRANSFORMAÇÃO?

“Em parte. Quanto à emissão durante o funcionamento do veículo, sem dúvida é uma opção, mas me preocupa ainda toda a energia e emissões necessárias para a produção das baterias, sem contar com o correto descarte destas após o uso. Outras opções seriam: compartilhamento de carros, veículos híbridos, desenvolvimento de melhores redes de transporte coletivo (trens principalmente), mudança nos regimes de trabalho com aumento de home office (trabalho em casa) e consequentemente redução de trânsito de veículos, entre outros”

Na resposta acima, percebe-se que muitos caminhos são necessários para alcançar tais objetivos; uma bateria após seu término de vida útil, precisa ser descartada de forma correta, e para isso não estamos preparados para absorver este tipo de resíduo.

Mudanças na mobilidade urbana, e aumento do escritório em casa para muitos trabalhos, trará resultados significativos no meio ambiente.

Entre os diversos assuntos neste período, destacaram-se o preço das baterias para o carro elétrico, a poluição nas usinas termoelétricas, o tipo de bateria a ser usado no carro elétrico e principalmente os argumentos sobre o carro elétrico com a poluição do automóvel de combustão e a visão do consumidor frente a pergunta do porquê trocar um carro com maior velocidade por um mais lento e de baixa autonomia (GOLDEMBERG; LEBENSZTAJN; PELLINI, 2018).

4.6 A GRANDE ALTERAÇÃO NA DINÂMICA DO SETOR AUTOMOBILÍSTICO MUNDIAL E LOCAL, PRINCIPALMENTE COM AS NOVAS EXIGÊNCIAS GOVERNAMENTAIS E SOCIAIS E DE ACORDOS INTERNACIONAIS, QUAIS AS ESTRATÉGIAS DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA PARA SUPRIR ESTA DEMANDA?

“A indústria como um todo, não somente a automotiva, está em franca transformação para adequar-se às novas legislações locais e internacionais. Hoje, empresa que não tem a sustentabilidade como um alicerce da sua estratégia, provavelmente estará fora do mercado no

curto prazo. Isto envolve não somente a questão da aplicação do produto em si, mas também as tecnologias produtivas. Como mencionado anteriormente, o Brasil tem uma matriz energética predominantemente renovável, mais limpa que outros países do mundo, e tem o potencial para adequar-se mais rapidamente do que outras regiões do mundo”

De fato, a indústria está passando por muitas mudanças e transformações para atendimento as legislações vigentes, isso faz com que as empresas precisem repensar suas estratégias, e lincas sustentabilidade como base de seu negócio, fato em curto prazo.

A interação entre a ciência e a produção em massa. A partir dessa interação surgiram diversos modelos e sistemas de gestão que contribuíram positivamente nos processos administrativos das empresas e tornou-se um grande advento para a indústria, contribuindo com o processo de tomadas de decisões em questões tecnológicas e nos instrumentos de gestões (ZAWISLAK, 1994).

4.7 QUAIS AS PRINCIPAIS VANTAGENS PARA O SETOR AUTOMOTIVO PARA INTRODUÇÃO DESSES VEÍCULOS ELÉTRICOS?

“A principal razão para o desenvolvimento destas tecnologias é a necessidade de produtos mais sustentáveis para manter as vendas das montadoras. O que é fato é que esta transformação vem puxando outras tantas inovações, que estão mudando drasticamente a mecânica dos mercados, tornando-se aí sim, vantagens competitivas das montadoras”

Sim, os produtos inovadores vão ser um alicerce para esta transformação tecnológica, e um diferencial para estar à frente dos concorrentes. Buscar soluções inovadoras e propiciar produtos sustentáveis/tecnológicos para este mercado, e para isso este desenvolvimento será competitivo nas transformações tecnológicas.

O atual cenário da inovação, mostra a importância de investir em novos processos ou produtos e consequentemente contribuir com o aumento dos lucros e da produtividade de uma empresa ou um mercado mantendo-o ativo e competitivo (GUEDES; MÁRIO, 2019).

4.8 SOBRE AS CIDADES, QUAIS AS ADAPTAÇÕES SERÃO NECESSÁRIAS PARA RECEBER OS CARROS ELÉTRICOS?

“Sem dúvida alguma, será necessária uma transformação na infraestrutura das cidades, com pontos de reabastecimento, incluindo também residenciais. Considerando a baixa autonomia das tecnologias atualmente disponíveis, a falta de infraestrutura de recarga nas estradas, e o tempo para recarga, fica muito difícil pensar que esta tecnologia será realmente o futuro para transporte de cargas, por exemplo. Para transporte urbano parece ser uma realidade mais próxima, pois a recarga pode ser feita em casa, no escritório, nos mercados, e os percursos geralmente são menores e mais rápidos”

Uma reflexão muito importante, é que as cidades vão precisar de muitas mudanças e alterações nos seus recursos de infraestrutura, isso para atender a demanda de abastecimento dos veículos, por se tratar que a baixa autonomia será um agravante, para os carros elétricos existentes hoje no mercado.

Oliveira (2005) e Barreto (1986), apontam como desvantagens a autonomia reduzida e alto tempo de recarga: Como a energia específica, em Wh/kg, de uma bateria moderna é da ordem de 60 vezes inferior à da gasolina, para se atingir uma autonomia comparável ao automóvel tradicional, a massa das baterias torna-se inviável tecnicamente, além de seu elevado custo de produção. Esta é a principal razão pela qual o foco dos veículos elétricos sejam os centros urbanos, sendo que para percursos extra-urbanos torna-se necessário algum tipo de hibridização da propulsão elétrica com algum combustível, tendo-se em vista atingir autonomias mais elevadas.

4.9 AS PERSPECTIVAS DE MERCADO PARA O CARRO ELÉTRICO SÃO FAVORÁVEIS PARA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA?

“Sem dúvida, principalmente para mobilidade urbana. Já para o transporte intermunicipal de cargas, vejo como um futuro mais voltado para veículos híbridos”

Esta mudança trará muitos benefícios para mobilidade urbana, um futuro promissor e repleto de conceitos que vão proporcionar alterações do mercado, principalmente no quesito transformação tecnológica.

Freeman (1974) aponta que a inovação é vista como uma abordagem tecnológica e estratégica para as empresas, pois são elas as principais fontes estratégicas, competitivas e inovadoras para o mercado econômico de um país.

4.10 QUAIS AS PRINCIPAIS MUDANÇAS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA VÃO SER NECESSÁRIAS PARA ABSORÇÃO DESTA TECNOLOGIA?

“Como mencionado, para mim a transformação principal é na infraestrutura das cidades. A indústria automotiva já está em transformação para conseguir se adaptar a esta nova tecnologia. Algumas montadoras já estão transformando linhas para permitir a produção em série destes veículos, e o mesmo acontece com toda a cadeia de fornecedores. Não há dúvida que muitas autopeças deixarão de existir com a introdução dos veículos elétricos, e as empresas estão hoje buscando revisão de portfólio para conseguir reagir e evitar problemas financeiros ou falta de demanda futura. Basicamente, a indústria de autopeças está se reinventando, buscando novos mercados para seus produtos, ou até mesmo substituindo completamente o seu portfólio por produtos mais adequados às novas exigências da indústria automobilística”

Muitas transformações estão por vir, e diante de toda esta mudança, um marco na indústria automotiva, desde mudanças de seus conceitos, até alteração dos fornecedores, muitas mudanças que vão ser aplicadas para atendimento a este mercado. Para a fabricação de peças de reposição, há um

risco alto, de fechar estes estabelecimentos, pois a demanda será totalmente voltada para os carros elétricos.

Um bom exemplo dessa mudança é descrito por Christensen (2012), que relata sobre a inovação na atualidade através de conceitos ligados às dificuldades encontradas por grandes empresas que, mesmo investindo em novas tecnologias não conseguem seguir no mercado competidor atual por se confrontar com as mudanças tecnológicas de rupturas e incrementais na estrutura do mercado. Através disto é possível analisar empresas que a partir das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) conseguem criar modelos tradicionais e buscam através da miscigenação do conhecimento interno e externo da empresa, oportunidades que possibilitam a aceleração de resultados e um bom retorno dos investimentos em P&D. Para isso, o autor pontua diversos fatores que favorecem e desfavorecem as empresas, pois nem todas conseguem internalizar as tecnologias desenvolvidas e acabam licenciando-as através de outras empresas para beneficiar seus produtos internos (CHRISTENSEN, 2012).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi analisado todo o contexto do veículo, desde seu surgimento, até suas mudanças significativas; um instrumento importante para a inovação e o avanço tecnológico do mundo, com isso averiguou-se que as mudanças e os processos, fazem com que a indústria precisa revisar revisitá sua estratégia de negócio, para se adequar às novas tecnologias que estão presentes em todo o mundo, no entanto, em alguns países com mais atraso. Como exemplo tem-se o Brasil, um dos maiores produtores de energia no mundo e maior produtor de etanol do mundo, no entanto, por ter como diferencial no mercado automobilístico o biocombustível, o Brasil não trabalha com a hipótese de aderir ao carro elétrico no país. Esta nova inclusão ainda não é algo que tenha previsão de acontecer, pois o país conta com uma infraestrutura própria – que é o etanol, e o único país do mundo a ter carros flex, e ao tomar a decisão de aderir apenas ao carro elétrico o país terá que passar por estruturas de adaptação e implantação dos componentes necessários para receber este tipo de tecnologia automobilística nas ruas do país.

Esta transformação tecnológica já vem ocorrendo na indústria automotiva, projetos de mudanças em componentes que propiciam mais segurança, comodidade e consumo de combustíveis; são dados fundamentais onde a indústria automotiva vem colocando como base dos seus pilares. Essas estratégias são necessárias para novos conceitos, que estão chegando no mercado, por outro lado, há um longo caminho a percorrer e planejar, pois a infraestruturas de nossas cidades não conseguem suportar esta tecnologia, o que fica inviável em tela como bem de transporte.

O governo precisa tomar tais ações de incentivo fiscal, para que esta transformação seja viável para indústria e para o próprio consumidor fina, pois o carro elétrico se trata de uma tecnologia única, um conceito que chegou para mudar e transformar o mundo automotivo; mas devido seu alto custo, se faz necessário repensar este conceito, bem como analisar os programas de incentivos e buscar soluções aceitáveis para este novo portfólio de mercado. E ainda neste contexto, o conceito ambiental está atrelado a esta tecnologia, tema relevante e que faz todo o sentido atualmente, menos poluição e criação dos gases de efeito estufa, resultara no bem-estar das gerações futuras.

E quando se chega aos desafios, as oportunidades e os caminhos de desenvolvimento tecnológico do carro elétrico no Brasil, percebe-se que as oportunidades são inúmeras, destaco que parcerias entre as indústrias e universidades, para fortalecer os projetos de adequação e restruturação do conceito, inclusão dos postos de abastecimentos nas principais cidades do país, as políticas públicas no país entre outras. Será uma grande muralha a se escalar, para que esta transformação seja aceite e produzida em nosso território nacional. Pois aqui será necessário remodelar o conceito da indústria, processos como um todo vai precisar ser ajustado e preparado para esta mudança, investimentos de curto e longo prazo fazem parte da estratégia dessas organizações, bem como amparar fornecedores e áreas de apoio, que andam junto com o mundo automotivo. Um caminho cheio de desafios, que em virtude de um país energético, como um dos maiores produtores de energia ‘o etanol’, e combinado com o veículo motorizado flex, eis que deve surgir uma parceria e desenvolvimento de projetos para manter e inovar o foco do mercado brasileiro.

Este conceito de carro elétrico precisa ser revisto em muitos aspectos, para que esta transformação tecnológica seja saudável para o mercado e para seus futuros usuários. Muitos estudos e pesquisas de desenvolvimento precisam ser analisadas e aplicadas diante do cenário atual, bem como investimentos altos para atender esta demanda, são itens fundamentais para fornecer componentes inovadores, para que possa ser produzido este novo conceito de veículo. Um grande caminho de transformações, pois o carro elétrico é uma evolução tecnológica no mercado dos veículos, para o Brasil, o motor flex possui uma boa competitividade relacionada ao elétrico e é econômico, com custo-benefício barato ao adquirir um carro com motor flex, diferentemente quando é comparado ao carro elétrico que ainda no país é considerado um carro de custo-benefício muito alto para a maior parte da sociedade, e para isso a indústria vai precisar passar por mudanças, seja de processo, até conceitos de engenharia para manter sua marca forte no mercado automotivo.

Os dados obtidos desta pesquisa contribuíram com os estudos referentes a temática, o carro elétrico e, apresentou que o Brasil tem muito a se planejar, as cidades precisam se reestruturar em

infraestrutura para atender esta demanda, bem como definir critérios ambientais de coleta e descarta das baterias, além de muitas mudanças significativas no segmento da indústria automotiva.

Conclui-se, portanto, a partir dos estudos e pesquisas realizados para a elaboração do presente trabalho, que o Brasil está distante a desenvolver, produzir e comercializar veículos elétricos destinados à utilização em centros urbanos, para se diminuir a poluição nestes locais e aproveitar em parte o potencial de energia elétrica vertida pelas usinas hidrelétricas.

REFERÊNCIAS

AQUINO, V. Carros elétricos viram prioridade e chegam em peso ao Brasil, disponível em:<https://jornaldocarro.estadao.com.br/servicos/carros-eletricos-viram-prioridade-e-chegam-em-peso-ao-brasil/>, acesso em 24/05/23.

ARRUDA, L. R. Desenvolvimento de pessoas para a Sustentabilidade Empresarial: uma análise comparativa das ações promovidas por empresas Brasileiras. 2011. 70 fl. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011. (PDF).

ASSESSORIA DE IMPRENSA. Carro elétrico ou a etanol? A contribuição de cada um para o clima. Copersucar. 2018. Disponível em: <<https://www.copersucar.com.br/noticias/carro-eletro-ou-etanol-a-contribuicao-para-o-clima/>>. Acesso em: 21 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2018b. Ponto & Letra: Brasília. 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2020. Ponto & Letra: Brasília. 2020.

BARROS, A. J. P. de; LEHFELD, N. A. de. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000a.

BARRETO, G. Veículo elétrico à bateria: contribuições à análise de seu desempenho e seu projeto. 1986. 360f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. (PDF).

BARBIERI, J. C. et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. Revista de administração de empresas – RAE, São Paulo, v. 50, n. 2. 2010. p. 146- 154.

BARASSA, E. Trajetória tecnológica do veículo elétrico: autores, políticas e esforços tecnológicos no Brasil. 2015, 106 fl. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

BARAN, R.; LEGEY, L. F. L. Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. BNDES Setorial, v. 33, p. 207-224, 2010.

BRAVO, D. M.; MEIRELLES, P. S.; GIALLONARDO, W. Análise dos desafios para a difusão dos veículos elétricos e híbridos no Brasil. SIMEA - Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva, 2014. Blucher Engineering Proceedings.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Energia 2030. Colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2007. (PDF).

BYD BRASIL, 2023, modelo BYD HAN EV, BYD TAN EV, BYD SONG PLUS DM-I, BYD YUAN EV, BYD D1 e BYD eT3, disponível em: <https://www.bycars.com.br/>, acesso em 20/06/23.

CASTRO, B. H. R.; FERREIRA, T. T. Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. BNDES Setorial, v. 32. 2010. p. 267-310.

CHRISTENSEN, C. M. O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso. São Paulo: M. Books do Brasil. 2012. 320 p.

CORDEIRO, A. C.; LOSEKANN, L. Os desafios do processo de difusão do carro elétrico no Brasil. III ENEI - Encontro Nacional de Economia e Inovação. Uberlândia - Minas Gerais 2018.

CONTINENTAL BRASIL, <https://www.continental-industry.com/pt/topnavi/company/history>, acesso em 12/08/2023.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. Scielo - Ciência & Saúde Coletiva, v. 8, n. 3, p. 727-741, 2003.

CORSATTO, C. A. Proposta de modelo de negócio com estratégias de inovação para empresas de micro e pequeno porte: baseada em estudos realizados em empresas do segmento de moda dos Municípios Goiânia, Pontalina e Taquaral de Goiás-GO. 2016. 381 fl. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016.

CNI/ANFAVE. Confederação Nacional da Indústria/Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Indústria automobilística e sustentabilidade. Brasília: CNI/ANFAVE 2012.

DEITOS, M. L. M. S. A gestão da tecnologia nas pequenas e médias empresas: fatores limitantes e formas de superação. Cascavel: Edunioeste. 2002. 134 f.

DE MARTINO, R. N. Prospecção Tecnológica e identificação de especialistas através da mineração de dados da produção científica. 2009. 139 fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia de sistemas e computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2009. (PDF).

DIAS, R. A sustentabilidade do carro elétrico. Pensamento Verde.2018. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/a-sustentabilidade-do-carro-eletrico/>>. Acesso em: 23 set. 2023.

DIAS, M. V. X. Impacto no consumo de energia elétrica e nas emissões decorrente da introdução de carros elétricos na frota de automóveis. 2013. 136 fl. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, Minas Gerais, 2013. 136 fl.

ECKERMANN, E. World History of the Automobile. SAE Press, 2001, p.14.

ELECTRO MOTORS, 2023, modelo Zoyte, disponível em: <https://carroeletrico.com.br/blog/electro-motors/>, acesso em 20/06/23.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Eletromobilidade e Biocombustíveis. Disponível em:<<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoesdados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topicos457/Eletromobilidade%20e%20Biocombustiveis.pdf>> Acesso em 11/08/2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. Matriz Energética e Elétrica. 2018. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em: 21 set. 2023.

FARIA, L. I. L. Prospecção tecnológica em materiais: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico. Aplicação na análise de tratamentos de superfície resistentes ao desgaste. 2001. 187 fl. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2001.

FERNANDES, B. M.; WELCH, C. A.; GONÇALVES, E. C. Land governance in Brazil: a geo-historical review of land governance in Brazil. Roma: International Land Coalition, 2012.

FRANÇA, B. Venda de carros elétricos cresce 58,9% em 2018, mas revela limitação tecnológica. Tecnologia ig. 2018. Disponível em: <<https://tecnologia.ig.com.br/2018-04-17/carros-eletricos-brasil.html>>. Acesso em: 21 set. 2023.

FREEMAN, C. Innovation and the strategy of the firm. In: FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. Harmondsworth: Penguin Books, 1974. pp. 224- 88.

FORTUNATTI, L. 2021, disponível em <https://motor1.uol.com.br/news/242153/fabricas-automoveis-brasil/>, acesso em 20/06/23.

FULD, L. M. The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing, and using information about your competitors. New York: John Wiley & Sons, 1995.

GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M.; FARIA, L. I. L. F. Aspectos metodológicos da Prospecção tecnológica para a pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. IN: SOUZA, C. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Ciência, Tecnologia e Sociedade: enfoques teóricos e aplicados. 1 ed. v. 1. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008. p. 89-112.

GIL, A. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. 12. reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLDEMBERG, C.; LEBENSZTAJN, L.; PELLINI, E. L. Carros elétricos e Híbridos. E-Disciplinas USP. 2018. 56 p.

GUEDES, T. J. S.; MÁRIO, P. C. Lei da Inovação Tecnológica e Lei do Bem: qual o papel efetivo de fomento à inovação e à pesquisa no Brasil? Revista Brasileira de Contabilidade, n. 236. 2019.

HAYASHI, M. C. P. I.; FARIA, L. I. L.; HOFFMANN, W. A. M.; HAYASHI, C. R. M.; FERRAZ, M. C. C. Indicadores de CT&I no pólo tecnológico de São Carlos: primeiras aproximações. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 3, n. 2, p. 17-30, 2006.

LOBO, P. A. M. Do Sistema Fordista ao Sistema Hyundai: uma análise comparativa entre quatro sistemas de produção oriundos da indústria automotiva. Revista Eletrônica Machado Sobrinho, v. 10, n. 01, p. 43-53, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MORAES JÚNIOR, A. A. de; IKEDA, A. H.; CUNHA FILHO, R. S. R. Veículos Elétricos: O Futuro da Indústria Automobilística. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Administração e Economia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, Eude C.: Modelagem e simulação de veículos elétricos e híbridos. 2005. 107f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

PEREIRA, F. A pré-história da indústria automobilística no Brasil, disponível em:<https://quatorodas.abril.com.br/noticias/a-pre-historia-da-industria-automobilistica-no-brasil>, acesso em 17/05/23.

PG, POLI, 2019, <https://www.tgpoli.com.br/noticias/historia-e-evolucao-da-industria-automotiva-brasileira/>, acesso em 11/08/2023.

PORTER, A. L. et al., 2004 "Technology futures analysis: towards integration of the field and new methods". In: *Technological Forecasting and Social Change*, n.49, 2004.

PORTER, A. L., 1991 "Tech forecasting", In: *Technological Forecasting and Social Change*, v. 62, p. 19-28, 1999.

PORTER, M. E., *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Competitive Performance*, New York: The Free Press, 1985.

PORTER, M. E., *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York: The Free Press, 1980.

RENAULT DO BRASIL, 2023, modelo Kwid E-Tech, disponível em:
https://www.jacmotors.com.br/?gclid=EAIAIQobChMI4vbD85bZ_wIVj0FIAB1EUQMoEAAYASAAEgK6pPD_BwE, acesso em 20/06/23.

ROMANZOTI, N. Quem inventou o carro? Hypescience. 2013. Disponível em:
<<https://hypescience.com/quem-inventou-o-carro/>>. Acesso em: 21 set. 2023. SPERS, V. R. E. Tópicos gerenciais contemporâneos. ESDE BRASIL SA, 2009.

ULRICH, K. Há 125 anos Carl Benz solicitava patente do primeiro automóvel. Deutsche Welle. 2011. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/h%C3%A1-125-anos-carl-benz-solicitava-patente-do-primeiro-autom%C3%B3vel/a-14799147>>. Acesso em: 21 set. 2023.

VIEIRA, A. C. P.; ZILLI, J. C.; BRUCH, K. L. (Orgs.). Propriedade intelectual, desenvolvimento e inovação: ambiente institucional e organizações. EBOOK. Criciúma: UNESC, 2017. 413 p.
Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5939/1/EBOOK.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2023.

VOGEL, J. Carros elétricos no Brasil, uma história mais que centenária, disponível em:<https://motor1.uol.com.br/features/553763/carros-eletricos-brasil-historia-centenaria/>, acesso em 24/05/23.

WELLE, D. Frota mundial de carros eletrificados cresce 55% em um ano. G1 AutoEsporte. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/frota-mundial-de-carros-eletricos-cresce-55-em-um-ano.ghtml>>. Acesso em: 21 set. 2023.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAWISLAK, P. A. Gestão da inovação tecnológica e competitividade industrial: uma proposta para o caso brasileiro. *Organizações & Sociedade*, v. 2, n. 3, 1994.