

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

FELIPE DILON SIQUEIRA

**ANÁLISE TECNOLÓGICA DO SETOR AUTOMOTIVO BRASILEIRO**

Juiz de Fora – MG

2024

FELIPE DILON SIQUEIRA

**ANÁLISE TECNOLÓGICA DO SETOR AUTOMOTIVO BRASILEIRO**

Trabalho de monografia apresentado a Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte da obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves

Juiz de Fora – MG

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Dilon Siqueira, Felipe.

Análise tecnológica do setor automotivo brasileiro /Felipe Dilon Siqueira. -- 2024.

34 p.

Orientador: Eduardo Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2024.

1. Setor Automotivo. 2. Inovação tecnológica. 3. Indústria 4.0. 4. Políticas públicas. 5. Brasil. I. Gonçalves, Eduardo, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

**FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF**

**ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)**

Na data de 02/07/2024, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – Eduardo Gonçalves - orientador; e

2 – Lourival Batista de Oliveira Júnior,

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico **Felipe Dilon Siqueira**, intitulada: **Análise tecnológica do setor automotivo brasileiro**.

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia.

ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Goncalves, Professor(a)**, em 15/07/2024, às 20:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lourival Batista de Oliveira Junior, Professor(a)**, em 16/07/2024, às 10:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1864591** e o código CRC **10B0C739**.

## RESUMO

Este trabalho analisa as inovações tecnológicas e a evolução histórica do setor automotivo no Brasil partindo de sua formação em 1956 até o ano de 2022. Destaca-se a relevância econômica do setor, que representou aproximadamente 25% do PIB brasileiro em 2019. Discute-se a implementação de tecnologias da Indústria 4.0, que englobam automação, integração digital e manufatura avançada, visando aumentar a eficiência e a competitividade das montadoras nacionais. Além disso, são abordadas políticas públicas como o programa Inovar-Auto, que incentivou a produção local e a inovação tecnológica, proporcionando benefícios fiscais para empresas que investissem em pesquisa e desenvolvimento. A crescente importância dos veículos elétricos também é analisada, considerando os impactos ambientais e a necessidade de uma infraestrutura adequada para suportar essa transição. Utilizando a teoria da destruição criativa de Schumpeter, o estudo explora os ciclos de inovação e seus impactos no mercado automotivo, destacando como novas tecnologias substituem as antigas e criam oportunidades de negócios. Conclui-se que as inovações tecnológicas e políticas de incentivo são cruciais para a competitividade e sustentabilidade do setor no Brasil, enfatizando a necessidade de contínuos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e na formação de mão de obra qualificada para enfrentar os desafios futuros.

**Palavras-chave:** Setor Automotivo; Inovação tecnológica; Indústria 4.0; Políticas públicas; Brasil.

## ABSTRACT

This study analyzes technological innovations and the historical evolution of the automotive sector in Brazil starting from its formation in 1956 until 2022. The economic relevance of the sector, which accounted for approximately 25% of Brazil's GDP in 2019, is highlighted. The implementation of Industry 4.0 technologies, including automation, digital integration, and advanced manufacturing, aiming to increase the efficiency and competitiveness of national automakers, is discussed. Furthermore, public policies such as the Inovar-Auto program, which encouraged local production and technological innovation by providing tax benefits for companies investing in research and development, are addressed. The growing importance of electric vehicles is also analyzed, considering environmental impacts and the need for appropriate infrastructure to support this transition. Using Schumpeter's theory of creative destruction, the study explores innovation cycles and their impacts on the automotive market, highlighting how new technologies replace old ones and create new business opportunities. It is concluded that technological innovations and incentive policies are crucial for the competitiveness and sustainability of the sector in Brazil, emphasizing the need for continuous investments in research and development the training of skilled labor to face future challenges.

**Keywords:** Automotive Sector; Technological innovation; Industry 4.0; Public Policies; Brazil.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO DO SETOR AUTOMOTIVO .....</b>	<b>7</b>
2.1	Indústria automotiva brasileira .....	8
2.1.1	Programa Proálcool .....	9
2.2	Estrutura do setor .....	10
<b>3</b>	<b>INOVAÇÃO NO SETOR AUTOMOTIVO.....</b>	<b>14</b>
3.1	Indústria 4.0 .....	16
3.2	Implementação da indústria 4.0 no mercado de autopeças nacional .....	18
3.3	Carros elétricos .....	19
<b>4</b>	<b>POLÍTICAS PÚBLICAS .....</b>	<b>21</b>
4.1	Política de incentivo do setor – Inovar-Auto .....	22
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia e a inovação têm se tornado, cada vez mais, peças essenciais para a indústria e o mercado moderno. Por consequência, essa importância também é vista no setor automotivo. No Brasil, essa jornada de modernização tem características distintivas, caracterizadas por uma ampla gama de fatores políticos, econômicos e sociais.

Na perspectiva mundial o setor automobilístico movimentou cerca de US\$ 2,52 trilhões de dólares em 2022 (Statista, 2023). Considerando o PIB mundial de estimado em US\$ 101 trilhões no ano 2022 (*The World Bank*, 2024), o setor automobilístico participou com aproximadamente de 2,5%, mostrando a relevância da indústria no mercado mundial.

No Brasil a indústria automotiva brasileira tem grande relevância, que se mostra presente desde sua formação. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) em 2021, a indústria automotiva teve um faturamento de US\$ 56 bilhões de dólares. Em 2022, a produção ocupou o oitavo lugar mundial, com o sexto maior mercado interno. Ainda segundo a Anfavea no ano de 2019 o setor teve uma participação de 2,5% do PIB brasileiro e 20% da participação da indústria de transformação.

O caso do setor automobilístico brasileiro é único, sendo totalmente internacionalizado, onde todas as marcas são subsidiárias de empresas estrangeiras. Isso cria o dilema de agir como uma boa subsidiária para a sede global e agradar as exigências do governo (Pascoal *et al.*, 2017).

A preocupação ambiental é outro fator importante que molda o setor. Legislações foram criadas para mitigar o efeito do aquecimento global. No ano de 1986, introduziu no Brasil diretrizes e prazos a serem cumpridos trazendo uma série de inovações no mercado nacional (Souza, Slavo Junior., 2018). Nos dias de hoje, a eletrificação dos veículos se tornou um rumo a ser tomado nesse quesito.

Para compreender as complexidades e processos de evolução, serão observados os desenvolvimentos da indústria automobilística brasileira que foram adotadas e suas consequências, junto aos obstáculos que fizeram a indústria ser o que é hoje.

O estudo tem como objetivo geral analisar o setor e os efeitos das leis e a inovação dentro do mercado automobilístico brasileiro. Como objetivo específico, ele apresenta uma análise do panorama geral do setor de automóveis do Brasil bem como uma comparação com outros países.

Para atingir tais objetivos o estudo entrega uma contextualização geral destacando a história do setor no Brasil e no mundo, assim como a maneira na qual ele se estrutura. Em seguida, é abordada a inovação presente no setor e as novas tecnologias sendo implementadas.



Por fim, são destacados os efeitos das políticas públicas e assim partimos para as considerações finais.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO SETOR AUTOMOTIVO

O primeiro automóvel surgiu no ano de 1886, na Alemanha com o engenheiro Carl Benz, este sendo o primeiro veículo movido a gasolina com combustão de gases. Por volta do mesmo período Gottlieb Daimler, industrial e engenheiro da época, criaria um automóvel e a empresa Daimler-Motoren Gesellschaft. Posteriormente Daimler se juntaria a Benz formando em 1925 a marca conhecida por Mercedes-Benz (Mercedes-Benz, 2024).

No ano de 1893, surge a primeira companhia de automóveis norte americana a Duryea *Motor Wagon Company*. Mais tarde em 1901 a empresa Ransom e Olds introduziu a linha de produção de montagem (Independent, 2011).

Henry Ford, um engenheiro estadunidense, popularizou um novo método para as linhas de montagem. Com a criação de sua companhia *Ford Motor Co.*, criou o modelo de fabricação de carros a populares, integrando planos de vendas e assistência técnica de grande alcance, criando uma estratégia comercial (Chiavenato, 1993). O modelo T, carro que seguia os novos modelos de produção, durante seus vinte anos no mercado vendeu cerca de 15 milhões de unidades, se tornando o carro mais vendido da época (Szerzerbicki, 2004). Isso estabeleceu a Ford como a primeira grande montadora do mercado e colocou os Estados Unidos como principal *player* da época.

A dominância de carros americanos durou até a década de 40 com diversas adaptações no processo de produção como o capô coberto. Após o fim da segunda guerra, empresas europeias começaram a surgir, trazendo consigo os carros mais compactos e mais econômicos (Independent, 2011).

O mercado japonês, começou a ter competitividade no início dos anos 60, o grande aumento na pesquisa e desenvolvimento (P&D) e os métodos de produção como introdução da robótica e o *keiretsu*<sup>1</sup> foram fatores cruciais para o destaque do setor no mercado internacional (Lee, 2001). Durante o período do embargo árabe de 1973, a demanda por veículos menores e mais baratos cresceu, o que tornou os carros japoneses mais atrativos comparados aos carros americanos, grandes e ineficientes (Boers, 2020).

---

<sup>1</sup> Estrutura de negócios japonesa que tem o foco na competição com o mercado internacional com as firmas mantendo os preços das peças baixo e as exportações em alta (Boers, 2020).

Durante a década de 1990 e início dos anos 2000, o mercado japonês se tornou líder de produção mundial. Com a crise de 2008 e integração de grandes *players* como a China e Coreia aumentou a competitividade e inovação do mercado automobilístico.

## 2.1 Indústria automotiva brasileira

A indústria automotiva brasileira teve seus primeiros passos no ano de 1907 com a empresa Grassi<sup>2</sup> na qual fabricava carruagens posteriormente, em 1920, iria produzir carrocerias de ônibus e caminhões. As primeiras montadoras a se instalarem no país foram a Ford em 1919, *General Motors*, em 1924, e *International Harvester*, em 1926. Ao mesmo tempo empresas correlacionadas como o setor pneumático e siderúrgico se estabeleceram no país. Durante esse período o Brasil passou pela mudança energética do vapor para eletricidade (Nascimento, 1999).

No governo de Getúlio Vargas foi as políticas socioeconômicas e investimentos em infraestrutura contribuíram de forma direta e indireta para a indústria automobilística brasileira<sup>3</sup>. Posteriormente em seu segundo governo, 1951, viria a ser criada a Comissão Executiva de Material Automobilístico (CEIMA), que desenvolveria o setor de autopeças e produção de veículos no Brasil (Albuquerque, 2015).

A implementação do Plano de Metas em 1956 por Juscelino Kubistchek, incentivou a entrada de investimentos estrangeiros, aumentando a competição das montadoras estadunidenses e europeias. Adjuntos de mecanismos como as reservas de mercado e financiamento estatal foi possível atrair montadoras para o Brasil e, através do Plano de Metas, criar o GEIA (Grupo Executivo da Indústria Automobilística) aumentando a competitividade do crescente mercado nacional (Luedemann, 2003).

No mesmo ano no dia 16 de junho, surge formalmente indústria brasileira de veículos. Durante o mesmo período formou-se a indústria de autopeças, graças as políticas de desenvolvimento(Luedemann, 2003).

No início da década de 60 as principais fabricantes mundiais já haviam se estabelecido no país se concentrando principalmente como subsidiárias europeias. Segundo Guimarães

---

<sup>2</sup> Nos anos de 1930 a Grassi se desenvolveria no setor de autopeças e manutenção de veículos (Silva,1991).

<sup>3</sup> Empresas estatais como a Fábrica Nacional de Motores (FNM) em 1940, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Adjunto da unificação da legislação trabalhista com a criação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), foi criado um ambiente ideal para o crescimento da indústria automotiva e o setor de autopeças (Luedemann, 2003).

(1982), a proteção do mercado, políticas governamentais e suprimentos para produção se tornavam fatores atrativos para a produção de veículos no país. Ao mesmo tempo, ocorria na Europa, o processo de internacionalização com foco nos países em desenvolvimento, aumentando assim a entrada de empresas no país.

A partir de 1965, foram realizados ajustes na economia nacional, favorecendo o crescimento da indústria permitindo atingir novos patamares.

As reformas institucionais do período de 1966-1967, criaram condições para a instalação de um novo padrão de consumo, onde se destacava o automóvel. A disponibilidade de crédito e a constante introdução de novos modelos viabilizaram o desenvolvimento de um amplo mercado de carros usados, permitindo o acesso de camadas com renda mais baixa ao automóvel (Calandro, 1995).

As reformas da estrutura da oferta experimentaram um ciclo de expansão de crescimento que perdurou até o início dos anos 70. Durante essa época foram adotados padrões de mercado de oligopólio com realizações de novos investimentos e uma capacidade superdimensionada (Calandro, 1995). É válido destacar que durante o período de 1961 a 1965 as montadoras funcionariam com 50% de sua capacidade, fator que se tornaria mais frequente no futuro.

O período de 70 e 80, foram períodos marcados pela influência do mercado internacional, com o deslocamento das atividades industriais nos países em desenvolvimento, o que fez com que países mais periféricos transbordarem em atividades industriais e aumentarem a potência na produção manufatureira (Hiratuka e Sarti, 2015).

Por fim, na década de 90, políticas de desregulação e abertura do mercado para veículos importados causou um crescimento do parque industrial nacional (Grams *et al.*, 2013). Durante o momento foram criados processos de padronização ao redor do mundo com investimento direto estrangeiro, possibilitando um *catching up* tecnológico<sup>4</sup> (Ministério de Desenvolvimento da Indústria e Comércio - MDIC, 2017).

### 2.1.1 Programa Proálcool

No Brasil o maior projeto de avanço tecnológico da indústria automobilística nacional ocorreu durante o período de 1973, devido a adversidade da crise mundial do petróleo, que reduziu a produção da commodity, escassez de oferta e elevação no preço do barril (Anfavea, 2024).

---

<sup>4</sup> *Catching up* é definido como um processo em que um país em desenvolvimento reduz a brecha tecnológica em setores chave, através do processo de inovação e a utilização de países desenvolvidos como modelo (Rêgo, 2014).

O Programa Nacional do Álcool, consistiu em uma iniciativa do governo, fabricantes e acadêmicos. O programa de desenvolvimento do motor a álcool foi desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), as metas estabelecidas eram garantir o abastecimento de combustível no país, fazer a substituição da gasolina por um combustível renovável e desenvolver tecnologicamente a indústria da cana de açúcar e do álcool (Holanda, 2004).

O Proálcool permitiu o desenvolvimento do mercado brasileiro, com grande competitividade na produção de etanol. O programa foi reconhecido como o maior feito de promoção de biocombustíveis e o maior do mundo na concentração de biomassa, mostrando a viabilidade da técnica de produção em escala do etanol a partir da cana de açúcar e seu uso como combustível (Cruz, Guerreiro e Raither, 2012).

Posteriormente, a tecnologia flexfuel foi introduzida pela Bosch consiste na aplicação de motores que sejam aptos a funcionar com gasolina e álcool a qualquer proporção de mistura. A rápida aceitação do sistema e forte demanda do produto resultando no uso de técnicas mais eficientes na colheita da cana de açúcar (Anfavea, 2024). No ano de 2021 cerca de 90% dos carros adotam a tecnologia (Bosch, 2024).

## 2.2 Estrutura do setor

O setor automotivo tem uma estrutura de mercado concentrado, devido à necessidade de capital e tecnologia para a entrada no setor, em que pequenas corporações dominam o setor. Segundo dados da *focus2move* no ano de 2022 das vendas totais de 76,6 milhões de veículos cerca de 50% se concentraram nas 10 maiores montadoras. Assim, temos que os principais fatores da concorrência mercado estão na diferenciação dos produtos e variedade para atender o consumidor (Sarti e Borghi, 2015).

A estrutura do setor consiste em dois grandes players: as grandes montadoras automobilísticas (*multinational enterprises* ou MNE) e os fornecedores de peças e suprimentos (Ferrato *et al.*, 2006). Dentre esses protagonistas há uma hierarquização na coordenação da produção, em que transfere ao fornecedor o ônus das estratégias de competitividade.

Em relação as montadoras, é válido destacar as 10 maiores montadoras, por controlarem as tendências e a evolução do mercado. A Tabela 1, utilizando dados da *focus2move* de 2022, mostra o *ranking* as 10 maiores montadoras em vendas do ano de 2022, adjunto de uma comparação percentual ao ano passado.

A partir dos dados da Tabela 1 é possível ressaltar alguns pontos. O domínio de empresas japonesas e coreanas, parte por transferências de sítios produtivos para região, segundo

Hiratuka e Sarti (2015), o movimento pós-guerra causou que empresas japonesas e alemãs um processo de renovação e inovação acelerado. Outro motivo desse domínio é a perda do dinamismo das grandes corporações europeias e norte americanas (Sarti e Borghi, 2015).

Também se destaca no mercado mundial a ascensão de empresas asiáticas de países considerados em desenvolvimento (Índia e China), que inicialmente tinham como foco o mercado interno e produtos de concorrência pelos preços dos produtos, e com estratégias de longo prazo no quesito de qualidade nos produtos (Sarti e Borghi, 2015).

No ano de 2022 é possível ver o fortalecimento no mercado internacional investindo em novas tendências, com a BYD localizada na décima terceira posição e se estabelecendo como a maior produtora de carros elétricos do mundo (focus2move, 2022).

**Tabela 1.** Produção de veículos das 10 maiores montadoras do mundo (em milhões)

<b>Montadoras</b>	<b>2022</b>	<b>Diferença com ano passado</b>
Toyota Group	10,0	-1,8%
Volkswagen Group	7,86	-7,2%
Hyundai-Kia	6,66	-5,7%
Renault Nissan Alliance	6,32	-15,7%
Stellantis <sup>5</sup>	6,31	-8,6%
General Motors	5,83	-7,8%
Honda Motor	3,70	-20,3%
Ford	3,64	-6,2%
Suzuki	2,87	+4,7
BMW	2,33	-8,0%
Total Mundial	76,96	-4,1%

Fonte: Elaboração própria com dados da *focus2move* (2022).

O posicionamento na indústria indica diferenciação na qualidade e inovação do produto (Sarti e Borghi, 2015). Fatores como a eletrônica ficam mais presentes nos veículos, se tornando

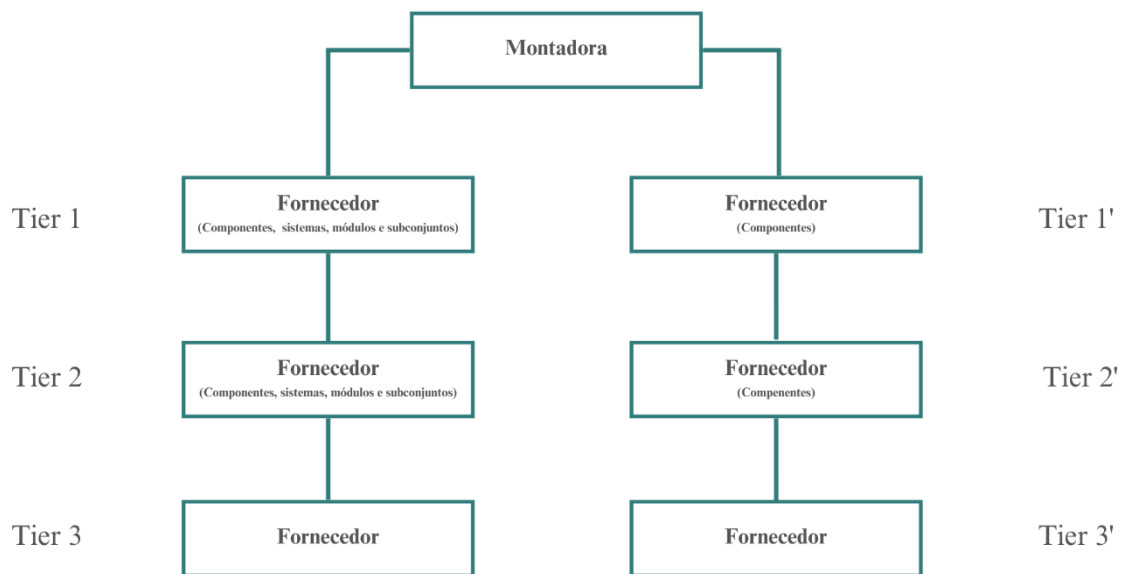
<sup>5</sup> Empresa que compõe o conglomerado de empresas como Dodge, Fiat, Jeep, Peugeot, Ram, Alfa Romeo, Citroen, Chrysler e outras.

um fator que torna ponto competitivo e utilizado para reduzir os custos dos veículos (Carvalho, 2004).

No Brasil, a indústria automotiva tem relação semelhante a contratual em que é feito o assentamento de compromissos. A cadeia de valor da indústria automotiva consiste na organização da produção e comércio de empresas industriais e comerciais. O fluxo das transações se organiza em tiers representados pela Figura 1 (Ferrato *et al.*, 2006).

A concentração e hierarquização do sistema brasileiro é ainda mais concentrado devido a disparidade tecnológica. Fazendo com que tal seja organizado em tiers, o sistema se baseia em que aqueles no topo da cadeia tenham mais relevância comercial, com maiores níveis de trocas comerciais entre as partes (Ferrato *et al.*, 2006).

**Figura 1.** Estrutura da relação entre montadoras e fabricantes na Cadeia Automotiva



Fonte: Adaptado de Ferrato *et al.* (2015).

Na Figura 1, observam-se os fluxos das transações nos níveis de relação as montadoras, O fornecedor T1 domina o nível de componentes e subconjuntos, entregando as montadoras sistemas completos enquanto o T1' tem o domínio apenas nos componentes utilizados (Ferrato, *et al.*, 2006).

O Brasil se insere no mercado de países em desenvolvimento em que segundo dados Fenabreve, as 10 maiores fabricantes têm representatividade de quase 90% do mercado no ano

de 2022. Também é válido ressaltar a grande quantidade de produtos com mais da metade das marcas da indústria mundial presente com 6827 modelos entre 97 marcas, nas quais são vendidas no mercado comercial (FIPE, 2024).

A indústria automobilística passou por diversas transformações e continua a se transformar, fatores como capacitação competitiva, padrão de concorrência principalmente na relação de fornecedor e comprador, dado ao crescimento de exigências e diferenciações (Sarti e Borghi, 2015). Estratégias e relações de mais longo prazo estão sendo traçadas e a integração de novos fornecedores no mercado global com maior modularidade de sistemas e peças individuais (Vanalle *et al.*, 2011).

A indústria nacional, se mostra com grande foco na produção doméstica com apenas 20% do total de veículos produzidos dirigidos as exportações segundo dados da Anfavea (2022), onde a maior parte das exportações se dirige a Argentina (27,8%), Estados Unidos (13,9%), México (10,3%) e União Europeia (6,8%). O mercado interno brasileiro também é bastante depende da produção doméstica, no ano de 2015 cerca de 84% dos veículos do mercado eram de produção nacional (Sturgeon *et al.*, 2018).

O setor automotivo brasileiro sofre de uma baixa produtividade. De acordo com dados da Anfavea (2015) em um período de 10 anos teve um aumento apenas de 8,5%. O constante foco no mercado doméstico junto com a falta de produtividade gerou ociosidade no setor produtivo de cerca de 40% (S&P Global, 2023).

Uma maneira de superar os desafios seria a introdução de novas tecnologias na produção. A digitalização e os processos da indústria 4.0 pode ser uma alternativa criando produções mais flexíveis e adaptáveis para aumentar a competitividade do mercado.



### 3 INOVAÇÃO NO SETOR AUTOMOTIVO

A inovação é um dos principais motores do desenvolvimento econômico e tecnológico das indústrias, gerando um papel importante no mercado. No contexto do setor automotivo, a inovação pode se manifestar de diversas maneiras, abrangendo novos produtos, processos, modelos de negócios e estratégias organizacionais.

Segundo Schumpeter (1997), o processo de inovação e crescimento econômico, deriva do processo da destruição criativa. A teoria dos ciclos econômicos é composta por diversas fases na qual refletem a introdução, difusão e declínio das inovações tecnológicas e organizacionais. Tais ciclos são impulsionados por ondas de inovação e geram a transformação dos setores existentes. Os ciclos são divididos na introdução, crescimento, maturidade e declínio das inovações (Figura 2).

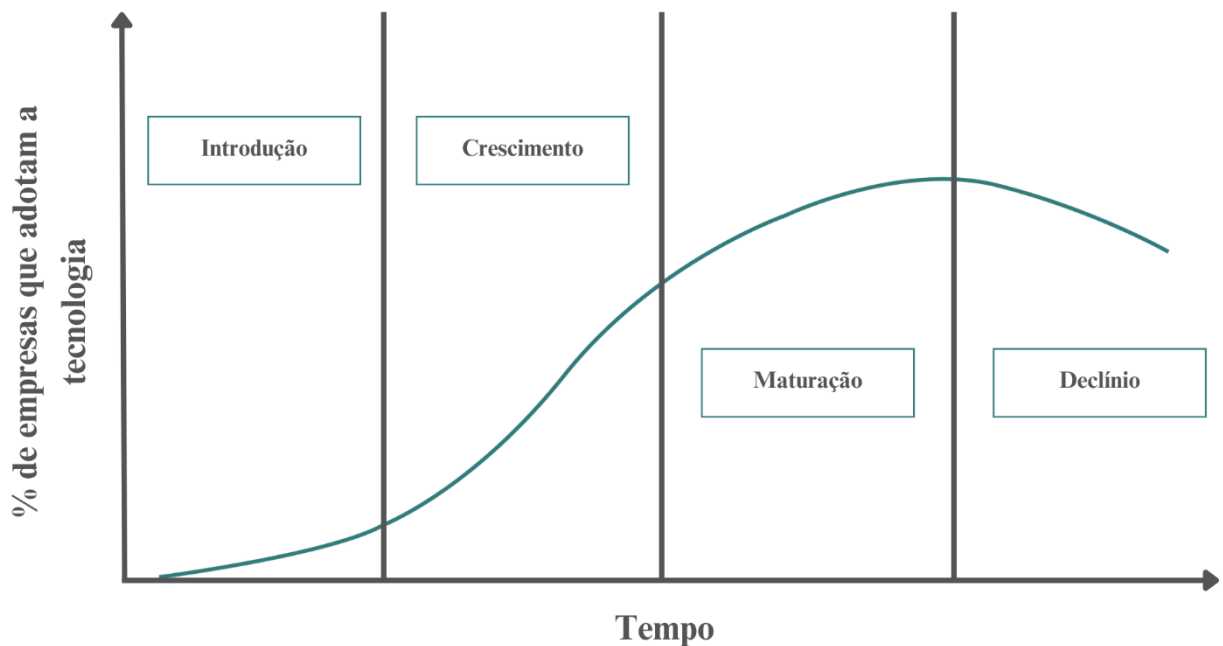
Durante a fase de introdução, as inovações são introduzidas no mercado. No mercado automotivo moderno, a introdução de veículos híbridos e condução autônoma, são alguns exemplos. Na fase de crescimento, o ganho de aceitação e disseminação da inovação são implementadas. Nesse processo existe uma rápida expansão do mercado, aumento da produção e venda do produto e o crescimento é constante (Tigre, 2006).

Durante a maturação, as inovações se tornam amplamente aceitas e integrada no mercado, as vendas estabilizam e incrementos da inovação são feitos com menor frequência (Tigre, 2006). Essa fase também pode se caracterizar por intensificações da concorrência e compressão das margens de lucro.

Por fim, a fase de declínio, que ocorre quando as inovações anteriores perdem relevância e tem a falta de uso por alguns usuários, devido a decorrência do surgimento de novas tecnologias e outras inovações (Tigre, 2006).

A partir do entendimento desse processo, Schumpeter (1961) desenvolve a destruição criativa, na qual inovações radicais transformam as estruturas econômicas existentes. Dentro desse conceito leva em conta a inovação como o motor de desenvolvimento econômico em que os ciclos de prosperidade e depressão são impulsionados por ondas de inovação. O processo de destruição criativa ocorre quando as novas tecnologias e processos de produção substituem os antigos resultando na mudança estrutural da indústria e economia.

**Figura 2.** Fases da difusão tecnológica conforme o modelo “S”



Fonte: Adaptado de Tigre (2006).

A destruição criativa não é apenas um processo de substituição tecnológica, mas um processo abrangente no qual envolve a mudança de modelos de negócios, habilidades, regulamentações e estruturas do mercado. Isso significa que há a necessidade de proatividade na adoção dessas práticas. Na Figura 3 apresenta-se a representação dos ciclos de Kondratiev<sup>6</sup>, no qual as teorias de Schumpeter se baseiam, assim como o processo de destruição criativa.

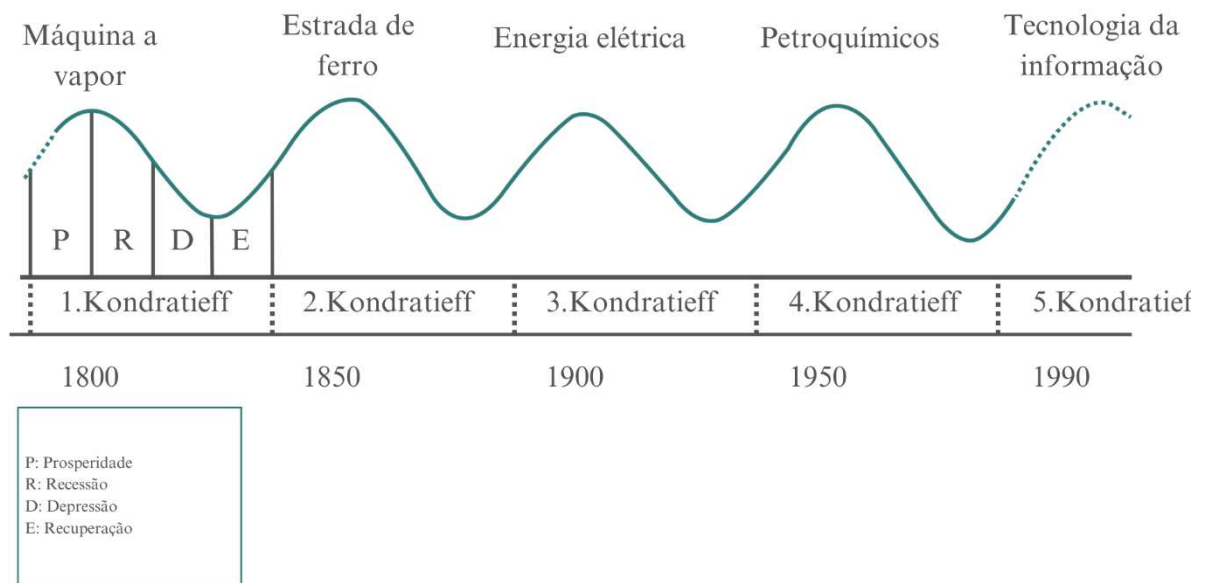
Os ciclos de Kondratiev estão intimamente relacionados ao processo de efetivação tecnológica. Onde a implantação da nova técnica utiliza intensamente das instalações arcaicas, a chegar num processo de sucateamento de tecnologias anteriores (Tolmasquim, 1991). Os ciclos consistem no introdutório que ocorreu durante a primeira revolução industrial (1771), seguido da era a vapor e as rodovias (1829), a energia elétrica e engenharia pesada (1875) e por fim a mais recente onda da informação tecnológica (1971) (Hilbert, 2020).

---

<sup>6</sup> O ciclo de Kondratiev consiste na teoria dos fenômenos da economia moderna, que indicam os ciclos tecnológicos, os períodos variam de 40 a 60 anos com intervalos de alto crescimento setorial e períodos de baixo crescimento (Korotayev, Tsirel, 2010).

A introdução recente de novas tecnologias da indústria 4.0, tem revolucionado os processos de fabricação ao redor do mundo aumentando a produtividade, qualidade e flexibilidade, assim como substituição e criação de novos cargos.

**Figura 3.** Ciclos de Kondratiev



Fonte: Adaptado de Neves (1991).

Outros fatores como leis e regulamentações ambientais, adjunto de incentivos do governo, também afetam os processos de transições tecnológicas. A necessidade de tais processos e da destruição criativa é fundamental para o progresso econômico, criando oportunidades para novas empresas e tecnologias que impulsionam o mercado. A capacidade de navegar no ambiente de constante mudança é um fator crucial para o sucesso no longo prazo do setor automotivo brasileiro.

Assim a inovação está interligada a tal qualidade, dentro da estrutura de produção de veículos a tecnologia e P&D (pesquisa e tecnologia) estão presentes a todo momento durante sua história.

### 3.1 Indústria 4.0

A Indústria 4.0 tem se mostrado uma janela de oportunidade aberta para geração de valor e inovação para as empresas. Com isso, a indústria automotiva global busca a maior

competitividade na tecnologia e integração para a aquisição de maiores fatias do mercado (Steinmetz, 2018).

A integração de tecnologias e a conexão de sistemas *cyber-físicos*<sup>7</sup>, internet das coisas (IoT)<sup>8</sup>, computação em nuvem, inteligências artificiais (IA), *Big Data*<sup>9</sup> e robótica agregam para criação de um modelo descentralizado, o que muda o padrão da produção convencional em uma fabricação mais inteligente e rica de recursos tecnológicos (Santos, 2018).

Dessa forma, empresas que adotam a sua implementação, facilitará o monitoramento e melhora na tomada de decisões, fazendo um processo descentralizado. A combinação de múltiplas tecnologias traz várias oportunidades de agregar no setor automotivo, com fábricas mais ágeis e mais flexíveis (Costa, 2017).

O processo de integração da tecnologia permite produzir e controlar os produtos desde sua matéria-prima ao processo de chegada ao cliente.

A conexão de várias fontes de dados com dispositivos contribui para realizar uma busca em menor tempo, caso necessário executar uma consulta. Com isso, a tecnologia ajuda a garantir e assegurar a durante os processos de fabricação ou mesmo antes de ser entregue. Assim pode-se descrever produtos com tecnologias conectadas para superar as expectativas do cliente e ainda melhorar a competitividade do mercado.(Bento e Malagutti, 2020).

Os meios de aplicações para os processos manufatureiros da indústria 4.0 tem grande potencial de alavancagem na produtividade e redução de custos (Rodrigues *et al.*, 2017).

Utilização de recursos como a coleta de informações direto das máquinas para facilitar a análise dos processos, utilização de tecnologia de *software* e *hardware* para integração de dados gravados, realidades virtuais no conhecimento de detalhes e recursos de peças e veículos e impressões 3D para redução de recursos são alguns exemplos de possibilidades ao implementar a indústria 4.0 na manufatura (Bento e Malagutti,2020). A Figura 4 mostra as vantagens da indústria 4.0.

---

<sup>7</sup> A conexão de sistemas cyber-físicos consiste em sistemas que são construídos de forma a integrar de maneira imperceptível a computação e componentes físicos (U.S. National Science Foundation, 2024).

<sup>8</sup> Internet das coisas do inglês *Internet of things* (IoT), se refere a conexão entre dispositivos físicos, veículos e utensílios não qual são integrados com sensores, *software* com conectividade a rede no qual permite o compartilhamento de dados (IBM, 2024).

<sup>9</sup> *Big Data* consiste na enorme quantidade de dados disponíveis para organizações que não são facilmente utilizadas por outros meios. *Big Data* ajuda no volume e velocidade de dados na qual são disponíveis e organizados para a análise de tais dados (Google, 2024).

**Figura 4.** Vantagens da indústria 4.0.



Fonte: *Software* blog inovação (2021).

### 3.2 Implementação da indústria 4.0 no mercado de autopeças nacional

Apesar das oportunidades e benefícios que a indústria 4.0, estes avanços podem enfrentar desafios no processo de implementação. Em relação as grandes multinacionais a necessidade de recursos para o investimento seja uma mera trivialidade, pequenas e médias empresas podem enfrentar dificuldades na procura de mão de obra qualificada para a implementação e utilização de tais processos (Krishnan e Scullion, 2017).

Com isso, a utilização de novas tecnologias variam entre empresas que apresentam diferentes níveis de maturidade e, a integração dessas tecnologias pode gerar soluções personalizadas (Vermulm, 2018). Com isso a implementação da indústria é favorecida por elementos de cultura de inovação e mudança bem como as estratégias de inovação adquiridas através de informações do ambiente (Ruggero, Santos e Silva, 2023).

Com isso as empresas precisam estar dispostas a começar uma jornada de modernização, levando em conta a organização, infraestrutura física, recursos humanos, gestão de processos e operações e tecnologias de manufaturas (Gilchrist, 2016).

Em uma pesquisa realizada por Ruggero, Santos e Silva (2023), apontou que 91% das empresas nacionais não tem seus dados conectados, além disso mais de 75% das empresas não possuem controle de máquinas, não utilizam sensores nem praticam comunicações entre máquinas. Os principais fatores de atraso para a transição à indústria 4.0. Segundo os dados, fatores como a falta de conexão entre os participantes da cadeia de negócio, indisponibilidade

de recursos financeiros, fatores externos e crises econômicas, conhecimento restrito e a falta de mão de obra qualificada são os principais gargalos enfrentados pelos empresários.

### 3.3 Carros elétricos

No setor automotivo as tendências de conectividade e mobilidade tem integrado os modelos de negócios, porém, a partir do ano de 2012, tem testemunhado uma aceleração no desenvolvimento tecnológico e decisões estratégicas. A introdução de tecnologias como estacionamento automático deverão culminar no carro totalmente autônomo (MCTIC, 2019).

A conectividade veicular e sistemas de funcionalidades de telemática, comunicação de veículo para veículo e veículo para infraestrutura, normalização os sistemas que focarão na segurança dos veículos. A criação de novos serviços de mobilidade também traz novos modelos de negócios como o compartilhamento de veículos de aluguel e partida de caronas. Com tais plataformas será possível ver novos deslocamentos mais flexíveis e eficientes para os consumidores (MCTIC,2019).

Os veículos elétricos não são uma tecnologia nova, desde a década de 1930 temos participação marginal de tais veículos. A partir da década de 1960 o mundo e opinião pública volta para a os problemas ambientais. Assim os veículos elétricos ganharam destaque novamente. Durante a década de 90 foi introduzida a tecnologia de veículos híbridos através de parcerias públicas e privadas (Baran e Legey, 2010). A popularização do veículo elétrico viria durante a década de 2010 com introdução de empresas com a introdução de empresas como Tesla adjunto da mudança de pensamento do consumidor sobre o meio ambiente.

No Brasil a venda de veículos elétricos se intensificou durante o ano de 2023 e início de 2024. Em 2023 as vendas chegaram a 94 mil unidades (DW, 2024). O movimento de eletrificação dos veículos ganhou força com a entrada das montadoras chinesas no mercado trazendo modelos de negócios inovadores, acelerando a adoção de veículos elétricos (VEs) no país.

O grande aumento de investimentos chineses no mercado nacional se deve as sanções aplicadas nos Estado Unidos e União Europeia no início de 2024, o Brasil se tornou um foco de investimentos para o mercado interno e, por ser uma potência regional na América do Sul, a exportação para países vizinhos (Ribas, 2024).

Marcas como BYD e GWM, marcas que dominaram o setor elétrico mundial em 2023, anunciaram investimentos e introduziram grandes investimentos na tecnologia no país. Durante o início de 2024, todos os veículos com tecnologia 100% elétrica são de origem importada,

porém ambas as empresas anunciaram o começo de produção adjunto da Stellantis, com a BYD se instalando na antiga fábrica da Ford (B3, 2024).

#### 4 POLÍTICAS PÚBLICAS

Outro grande *player* que influência de forma majoritária no cenário automobilístico nacional é o Estado. As políticas públicas incentivam programas de investimento, modernização, criação de novas fábricas, aumento na eficiência energética e tecnologia e inovação (Anfavea, 2014).

A indústria brasileira, como dito anteriormente, tem a situação que todas as fabricantes são empresas estrangeiras, o que faz com que as empresas tenham que mediar a relação de eficiência como uma subsidiária ao mesmo tempo que satisfazer os deveres que lhe são impostos pelo governo (Pascoal *et al.*, 2018).

As subsidiárias no país acabam entrando no meio do conflito de interesses, assim sendo necessário satisfazer dois mestres (Black *et al.*, 1999). As multinacionais otimizam os seus recursos ao redor do mundo considerando a integração global e a resposta local a suas ações (Bartlett *et al.*, 2008; Amatucci, Mariotto, 2012). O governo, em contrapartida, impulsiona, majoritariamente, trabalho, tecnologia e desenvolvimento de recursos humanos (Pascoal *et al.*, 2018) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Conflito de interesses entre Governo e Multinacionais

<b>Interesses do Governo</b>	<b>Interesse das multinacionais</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento local</li> <li>• Empregabilidade</li> <li>• Competitividade</li> <li>• Tecnologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otimização global</li> <li>• Baixo custo</li> <li>• Menor envolvimento de P&amp;D</li> <li>• Aumento do <i>market share</i></li> </ul>

Fonte: Pascoal *et al.* (2018).

A competitividade do mercado entre as multinacionais faz com que a alocação de recursos seja feita com muito cuidado, o que faz o fator de otimização global uma das maiores preocupações (Bartlett *et al.*, 2008). Fatores que acabam influenciando as estratégias das multinacionais como crescimento do mercado emergente, eficiência e busca alternativa de combustíveis fósseis, ao se juntar com exigências do governo local, dificultaram ainda mais a eficiência na alocação dos recursos (Pascoal *et al.*, 2018).

Por fim o setor automotivo brasileiro tem um dos maiores tributos do mundo sobre veículos, segundo a Anfavea 27,3% do preço final do veículo é dedicado ao pagamento de impostos, como observado na Figura 5.



**Figura 5.** Impostos sobre veículos em países selecionados – ao preço do consumidor em 2022



Fonte: Anfavea (2022).

#### 4.1 Política de incentivo do setor – Inovar-Auto

No dia 17 de setembro de 2012, foi criado pelo governo brasileiro o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto), no qual tinha o objetivo apoiar o desenvolvimento tecnológico, inovação, segurança, eficiência energética e ao mesmo tempo a qualidade dos veículos (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, 2019).

O programa tinha meio de operação em dois passos, no primeiro passo o aumento no imposto sobre produtos industrializados (IPI) de 30%, em seguida um sistema de créditos reduzindo o IPI no mesmo valor acrescido dando uma vantagem competitiva a quem aderir ao programa.

Para aderir ao programa, era preciso estar de acordo a seguir as condições especificadas definidas pelo Ministério de Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC). Além disso, tinha duas condições gerais para as empresas interessadas, que consistia nos pagamentos de impostos na esfera federal e estar de acordo com o nível de eficiência estabelecido para os veículos produzidos.

Nas condições específicas, a empresa precisaria pelo menos 80% das atividades manufatureiras no Brasil e cumprir dois das 3 seguintes condições ter um investimento de 0,5% de P&D no mercado brasileiro até 2017, calculado pela receita bruta excluindo impostos;

investimento crescente em engenharia e indústria básica de tecnologia com o mínimo de 1% em 2015 e a participação no programa de etiquetagem<sup>10</sup> onde a participação seria de 100% até o final do programa. Em suma os requisitos podem ser vistos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Requisitos para a entrada no programa Inovar-Auto (2013-2017)

<b>Critério</b>	<b>Condição</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Observação</b>	
Impostos federais	Mandatória	----->						Cumprir pagamento
Eficiência energética	Mandatória	----->						Melhora de 12%
Atividade em P&D	2 de 3	0,15%	0,30%	0,50%	0,50%	0,50%	Com base na venda	
Investimento em engenharia		0,50%	0,75%	1,00%	1,00%	1,00%	Reduzida de imposto	
Etiquetagem do veículo		36%	49%	64%	81%	100%	% vendida	
Atividade manufatureira	Mandatória	8/12	9/12	9/12	10/12	10/12		

Fonte: Pascoal *et al.* (2018).

Segundo Pascoal *et al.* (2018), o programa falhou em melhorar o problema de eficiência presente na indústria brasileira, uma segunda crítica se refere à iniciativa de criação de motores mais eficientes, mas não houve qualquer incentivo no desenvolvimento de carros híbridos e elétricos. No quesito de P&D, os investimentos requeridos são baixos para a melhora qualitativa da produção, em comparação a países como Estados Unidos, Europa e Japão que aplicam em média 3% a 5% (Ibutsuki *et al.*, 2015). Em contrapartida, o requerimento máximo imposto pela Inovar-Auto foi de 0,5%.

<sup>10</sup> Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV) é uma iniciativa do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) que classifica o veículo de acordo com a eficiência energética.

O programa mais recente do governo chamado Mover, busca implementar melhor a inovação no setor, sucessor do Inovar-Auto, busca aumentar a quantidade mínima necessária para 1,8% e 2% do total de produtos importados, além de crédito financeiro para os gastos no investimento no P&D. O Mover entra com sistemas de recompensas para as fontes energéticas de consumo (Fundep, 2024). Com a concessão de crédito de 3,5 bilhões no ano de 2024 e compensação de tributos, permite com que as empresas tracem seus planos e investimentos de longo prazo com maior clareza (B3, 2024).

Apesar dos grandes investimentos realizados fatores como a estrutura necessária para comportar os veículos, fatores como pontos de carregamentos e a qualidade das estradas, também existem obstáculos políticos e econômicos como o alto custo de mão de obra. Em suma, a melhoria da infraestrutura, poder de compra e redução do custo de produção o aumento exponencial da tecnologia. A colaboração do governo e as empresas é crucial para superar os desafios da produção de tal tecnologia no país (B3,2024)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o objetivo de analisar a indústria automotiva brasileira destacando a situação e como o setor chegou aonde está, as maneiras e características e funcionamento abordando transformações da indústria e implementações do governo, para demonstrar as mudanças inovativas que foram realizadas na indústria automobilística. Concluímos que a indústria nacional de autoveículos é criada relativamente cedo, mas os destaques do setor viriam apenas alguns anos depois da crise mundial do petróleo de 1973, com grandes ondas de montadoras com a década de 90 com destaque a entrada de grandes empresas no mercado nacional.

O setor é composto apenas por empresas estrangeiras, o que faz com que as subsidiárias tenham que administrar a relação com os governos locais e as sedes multinacionais. A indústria automotiva nacional, trabalha em uma cadeia de onde as montadoras e grandes MNEs recebem peças e maquinário da indústria de autopeças, que consiste majoritariamente por empresas focadas no mercado nacional. A implementação de inovações na produção e de elementos na indústria 4.0 ainda é lenta, fatores como mão de obra integração de processos e capital inicial de investimento continuam sendo desafios para as pequenas e médias empresas.

O governo tem um papel fundamental para a indústria sendo aquele com a capacidade de ditar os rumos a serem traçados. Fatores, como a tributação, influenciam nos preços repassados ao mercado consumidor e cria uma realocação de recursos para a fabricante. Políticas de incentivo à inovação podem ser implementadas como a inovar-auto que pretendia trazer novos fabricantes e inovações ao mercado nacional, mas a baixa alocação de recursos em P&D e a falha em melhorar a eficiência produtiva não foram suficientes para impulsionar o setor. Mais recentemente, o programa Mover parece solucionar alguns problemas do antigo programa, aumentando a necessidade de capital em P&D a ser investido e provendo empréstimos a empresas para renovação de maquinário.

Apesar das adversidades, o Brasil conseguiu gerar inovações com a introdução do motor movido a álcool, que circundou a crise do petróleo dando alternativa ao consumidor na hora da compra do veículo e mais tarde a possibilidade de mistura da gasolina e álcool com o motor flex. A tecnologia de veículos elétricos ainda está se desenvolvendo e com o Brasil, sendo o foco do investimento do mercado chinês, a integração dessa tecnologia está cada vez mais acessível.

Em suma, o trabalho fez uma análise panorâmica do setor e da inovação. O estudo pode se expandir nos quesitos de meio ambiente em questão dos efeitos da implementação das

tecnologias inovadoras, a nova preocupação do consumidor com as tecnologias também é um ponto a ser explorado. Com contínuas mudanças tecnológicas e políticas, mantendo a capacidade de se adaptar, o setor automotivo brasileiro tem o potencial de se tornar ainda mais competitivo no cenário global.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. **Desenvolvimentismo nos Governos Vargas e JK**. Vitória/ES, 2015.
- AMATUCCI, M. AND MARIOTTO, F.L. (2012) ‘The internationalization of the automobile industry and the roles of foreign subsidiaries’, *Int. J. Automotive Technology and Management*, Vol. 12, No. 1, pp.55–75.
- ANDRADE, M. DW: O que está por trás do boom dos carros elétricos no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-est%C3%A1-por-tr%C3%A1s-do-boom-de-carros-el%C3%A9tricos-no-brasil/a-68026114> Acesso: 24/06/2024.
- ANFAVEA. Anuário da indústria automobilística. 2023. Disponível em: [https://anfavea.com.br/site/wp-content/uploads/2023/05/anuario-ATUALIZADO-2023-ALTA\\_compressed.pdf](https://anfavea.com.br/site/wp-content/uploads/2023/05/anuario-ATUALIZADO-2023-ALTA_compressed.pdf). Acesso: 19/03/2024.
- B3. Mercado de carros elétricos cresce no país com novos investimentos; vale a pena ter um?. 2024. Disponível em: [https://borainvestir.b3.com.br/objetivos-financeiros/mercado-de-carros-eletricos-cresce-no-pais-com-novos-investimentos-vale-a-pena-ter-um/?gclid=Cj0KCQjwj9-zBhDyARIsAERjds1zKP7QMKYp3YJf75ECDxVTaKhefqwDOUIeWRIBxpgRkmIUUudJmOkaAtocEALw\\_wcB](https://borainvestir.b3.com.br/objetivos-financeiros/mercado-de-carros-eletricos-cresce-no-pais-com-novos-investimentos-vale-a-pena-ter-um/?gclid=Cj0KCQjwj9-zBhDyARIsAERjds1zKP7QMKYp3YJf75ECDxVTaKhefqwDOUIeWRIBxpgRkmIUUudJmOkaAtocEALw_wcB) Acesso: 24/06/2024.
- BARAN, R.; LEGEY, F. L. Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. XIII Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro. 2010.
- BARTLETT, C., GHOSHAL, S. AND BEAMISH, P. (2008) *Transnational Management*, McGraw-Hill Irwin, Chicago, IL.
- BENTO, A. R.; MALAGUTTI, T. F. Aplicação da indústria 4.0 como forma de melhoria nos processos de manufatura no setor automotivo. **Revista Ling. Acadêmica, Batatais**, v.10, n1, p. 9-27, jan./jun. 2020. ISSN 2237-2318.
- BLACK, J.S., GREGERSEN, H.B., MENDENHALL, M.E. AND STROH, L.K. (1999) *Globalizing People Through International Assignments*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Boston, MA.
- BOERS, JasperASPER. The Keiretsu Advantage: How Japanese Automakers Thwarted American Competition. **The Yale Undergraduate Research Journal**, Vol. 1, Art. 33, 2020.
- BOSCOLO, J. M. P. **Setor automotivo nacional: uma análise de seu desempenho recente e impacto da crise econômica**. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2019.
- CALANDRO, M. L. **Tendências atuais nas relações intrafirmas: Um estudo de autopeças do Rio Grande do Sul e São Paulo**. Tese de mestrado, UNICAMP, 1995.

- CARVALHO, E. **Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil.** In: Gestão & Produção. Vol. 12, Nº 1, p. 121-133. Janeiro-Abril, 2005.
- CHIAVENATO, I. Introdução à Teoria Geral da Administração. 4. ed., São Paulo, Makron Books: 1993.
- Cruz, M.G.; Guerreiro, E.; & Raither, A.P. A evolução da produção de etanol no Brasil no período de 1975 a 2009. Banco do Nordeste. Documentos técnicos-científicos. Vol.43. nº04. pp. 141-159. 2012.
- DA COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. Revista POSGERE – Pós-graduação, v. 1, n. 4, p. 5-14, São Paulo, 2017.
- FERRATO, E., CARVALHO, R., SPERS, E., PIZZINATTO, N. Relacionamento Interorganizacional e Hold-Up no Setor Automotivo: Uma Análise Sob Enfoque da Economia dos Custos de Transação. Revista de Gestão da USP, São Paulo, v.13, n. 1, p. 75-87, Janeiro/Março 2006.
- FIPE. Preço médio de veículos. 2024. Disponível em: <https://veiculos.fipe.org.br/#carro> Acesso: 15/06/2024.
- FOCUS2MOVE. Brazil 2022. Peugeot enters top 10 in vehicle market down 0,9%. Disponível em: <https://www.focus2move.com/brazil-vehicles-market-2022/> Acesso: 16/06/2024.
- GILCHRIST, A. (2016). Industry 4.0: the industrial internet of things. Apress.
- GOOGLECLOUD. O que é *Big data*?. 2024. Disponível em: <https://cloud.google.com/learn/what-is-big-data?hl=pt-br> Acesso: 23/06/2024.
- GRAMS, J., CYPRIANO, L., CORONEL, D., MARTINS, R. **Competitividade das Exportações da Indústria Automobilística Brasileira - Uma Análise ConstantMarket-Share.**2013.
- GUIMARÃES, E. A. **Acumulação e crescimento da firma: Um estudo de organização industrial.** São Paulo: Zahar, 1982.
- HILBERT, M. (2020). Digital technology and social change: The digital transformation of society from a historical perspective. Dialogues in Clinical Neuroscience, 22(2), 189–194. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert>
- HIRATUKA, C.; SARTI, F. **Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil: uma contribuição para o debate.** Campinas: Instituto de Economia / Unicamp, Jun. 2015.
- HOLANDA, A. (2004). Biodiesel e inclusão social. Brasília, DF. Câmara dos Deputados.

IBM. What is the Internet of Things (IoT)?. 2024. Disponível em: [https://www.ibm.com/topics/internet-of-things#:~:text=The%20Internet%20of%20Things%20\(IoT\)%20refers%20to%20a%20network%20of,to%20collect%20and%20share%20data](https://www.ibm.com/topics/internet-of-things#:~:text=The%20Internet%20of%20Things%20(IoT)%20refers%20to%20a%20network%20of,to%20collect%20and%20share%20data). Acesso: 23/06/2024.

INDEPENDENT. **The timeline: Car manufacturing. Independent**, 24 set. 2010. Disponível em: <https://www.independent.co.uk/life-style/motoring/features/the-timeline-car-manufacturing-2088018.html>. Acesso em: 15/04/2024

KOROTAYEV, ANDREY V.; TSIREL, SERGEY V. "A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratiev Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009 Economic Crisis" 2010.

KRISHNAN, T.; and SCULLION, H. (2017). Talent management and dynamic view of talent in small and medium enterprises. *Human Resource Management Review*, Vol. 27 No. 3.

LEE, Chunli. **Berichte des Arbeitsbereichs Chinaforschung**. Bremen: Universität Bremen. 2001.

LUEDEMANN, M. **Transformações na Indústria Automobilística Mundial: O Caso do Complexo Automotivo no Brasil - 1990-2002**. São Paulo, 2003.

MARTINHÃO, M. S., CAMPAGNOLO, J. M., BARDI, M. L. R., SANTOS, F. S., VELHO, S. R. K. **Diretrizes estratégicas para o Fundo Setorial do Inovar- Auto/ Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**. -- 1. ed. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2018.

MARX, R. OBERTO; & DE MELLOO, ADRIANA. (2014). New initiatives, trends and dilemmas for the Brazilian automotive industry: The case of Inovar Auto and its impacts on electromobility in Brazil. *Int. J. of Automotive Technology and Management*. 14. 138 - 157. 10.1504/IJATM.2014.060751.

MERCEDES-BENZ - Marca e Empresa. Disponível em: <https://www2.mercedes-benz.com.br/passengercars/brand.html> Acesso em: 17/04/2024.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS - **O Setor Automotivo**. Disponível em <https://www.gov.br/mdic/pt-br>. Acesso em 12/06/2024 .2017.

MOVER.FUNDEP.UFMG. Conheça o programa Mover (Mobilidade Verde e Inovação), que substitui o Rota 2030. 2024. Disponível em: <https://mover.fundep.ufmg.br/conheca-mover/> Acesso: 16/06/2024.

NASCIMENTO, B. H. **Formação da indústria automobilística brasileira: Políticas de desenvolvimento em uma economia dependente**. São Paulo: CEBRAP/Entrelinhas, 1999.



**O Setor Automotivo. Site do Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços.**

Disponível em <https://www.gov.br/mdic/pt-br>. Acesso em 12/06/2024

PASCOAL, E. T., DELAMARO, M. C., IBUSUKI, U., TSUKADA, O., & ROCHA, H. M. (2017). The new Brazilian automotive policy and its impact on the competitiveness of multinational automobile and auto parts manufacturers. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 17(3), 225. doi:10.1504/ijatm.2017.086405.

RIBAS, R. Brasil se torna o maior destino mundial dos carros elétricos chineses. **Gazeta do povo**, 29/05/2024. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20240531011823/https://www.gazetadopovo.com.br/energia/bras-il-se-torna-maior-mercado-de-exportacao-para-veiculos-eletricos-chineses/> Acesso: 25/06/2024.

RUGGERO, S. M.; DOS SANTOS, N. A.; DA SILVA, M. T. Indústria 4.0: caminhos da transição e estratégias de inovação em empresas de autopeças no Brasil. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 9, p. 15894–15911, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i9.2632. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2632>. Acesso em: 20 jun. 2024.

S&PGLOBAL. Ociosidade na produção de veículos. Disponível em: <https://www.spglobal.com/ratings/pt/> Acesso: 15/06/2024.

SALLES, J., VANALLE, R. Relação entre Montadoras e Fornecedores: Modelos Teóricos e Estudos de Caso na Indústria Automobilística Brasileira. In: *Gestão & Produção*. Vol. 18, nº 2, p.237-250. São Carlos, 2011.

SALVO JUNIOR, O. DE.; SOUZA, M. T. S. DE. A regulamentação como indutora de tecnologias ambientais para a redução de emissões tóxicas em veículos leves no Brasil. *Cadernos EBAPE.BR*, V. 16, n. 4, p. 748-760, out.2018.

SANTOS, S. Introdução a IOT: desvendando a internet das coisas. Joinville: Clube de Autores, 2018.

SARTI, F., BORGHI, R. Evolução e Desafios da Indústria Automotiva no Brasil: Contribuição ao Debate. In: Friedrich Ebert Stiftung Brasil, nº 8. Outubro, 2015.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais. Campinas: Instituto de Economia / Unicamp, abr. 2017. (Texto para Discussão, n. 290).

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. (Coleção os Economistas). São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHUMPETER, Joseph. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SILVA, E. B. **Refazendo a fábrica fordista: contrastes da indústria automobilística no Brasil e na Grã-Bretanha.** São Paulo: Hucitec, 1991.

Software.. **Indústria 4.0: Saiba mais sobre seus impactos e vantagens!**. Disponível em: <https://software.com.br/blog/inovacao/industria-4.0-saiba-mais-sobre-seus-impactos-e-vantagens> Acesso em : 19/06/2024

STATISTA. Automotive industry worldwide – statistics & facts. 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/topics/1487/automotive-industry/#topicOverview>. Acesso: 19/03/20243.

STEINMETZ, C. **Uma abordagem para a integração de sistemas industriais aplicando o conceito de internet das coisas e de modelos semânticos no contexto da indústria 4.0.** 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado em Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

STURGEON, T; CHAGAS, L; BARNES, J. Inovar auto: Evaluating Brazil’s Automotive Industrial Policy to Meet the Challenges of Global Value Chains. World Bank Group, 2018.

SZEZERBICKI, A., PILATTI, L., KOVALESKI, J. **Henry fordFord: a visão inovadora de um homem do início do século XX.** In: Publicatio UEPG. Vol. 12, nº 2. Paraná, Dezembro/2004.

THE WORLD BANK. WorldBankDatabase. 2024. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators> Acesso: 20/03/2023

TIGRE, P. (2006). **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil.** 7. reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOLMASQUIM, M. T. O Brasil e o ciclo de Kondratieff e Juglar segundo a obra de Ignácio Rangel\*. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 11, n. 4, p. 500–512, out. 1991.

U.S. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. Cyber-Physical Systems (CPS).2024. Disponível em: <https://new.nsf.gov/funding/opportunities/cyber-physical-systems-cps> Acesso: 23/06/2024.

VERMULM, R. (2018). Políticas para o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil. IEDI.