



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas - Departamento de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



Marina Santos Paixão

Principais desafios frente às Tecnologias Contemporâneas: Análise de planejamentos, programação e controle de insumos no setor Automobilístico brasileiro durante o cenário de pandemia

Ouro Preto

2024

Marina Santos Paixão

Principais desafios frente às Tecnologias Contemporâneas: Análise de planejamentos, programação e controle de insumos no setor Automobilístico brasileiro durante o cenário de pandemia

Trabalho Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Ouro Preto.

Área de concentração: Planejamento e controle de Produção

Orientador: Prof. Dra. Irce Fernandes Gomes Guimarães – UFOP

Ouro Preto

2024



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marina Santos Paixão

Principais desafios frente às Tecnologias Contemporâneas: Análise de planejamentos, programação e controle de insumos no setor Automobilístico brasileiro durante o cenário de pandemia

Monografia apresentada ao Curso de engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenharia de Produção

Aprovada em 26 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Dr^a Irce Fernandes Gomes Guimarães- Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)
Dr^a - Clarisse da Silva Vieira Camelo de Souza (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)
MSc - Samantha Rodrigues de Araújo (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)

Dr^a Irce Fernandes Gomes Guimarães - Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP , orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 27/02/2024



Documento assinado eletronicamente por **Irce Fernandes Gomes Guimaraes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 01/04/2024, às 20:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0673895** e o código CRC **D500401D**.

AGRADECIMENTOS

É com gratidão e amor que dedico este trabalho aos meus pais, que sempre apoiaram minhas ambições. Ao meu irmão, meu exemplo de dedicação e comprometimento, e ao Túlio, por toda a parceria e incentivo.

Como facilitadores desta jornada, agradeço também aos meus professores, por sua dedicação inspiradora e orientação perspicaz. Em especial, gostaria de agradecer à Professora Irce, pelo apoio e conhecimento compartilhado durante todo o desenvolvimento deste trabalho, fortalecendo minha carreira acadêmica.

À minha estimada UFOP, expresso profunda gratidão por me proporcionar um ambiente propício ao aprendizado e ao crescimento pessoal. A FAPEMIG por cada recurso, oportunidade e experiência que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e para a minha jornada educacional como um todo.

RESUMO

A pandemia de Covid-19 deixou uma marca significativa em vários setores da economia global, dentre eles o setor automobilístico. Enfrentando restrições de contato, interrupções nas cadeias de suprimentos e diminuição na demanda por veículos, a indústria automotiva se deparou com desafios substanciais. Este estudo busca analisar os efeitos da pandemia e suas implicações no planejamento e controle da produção na indústria automobilística, destacando os principais obstáculos enfrentados e as abordagens, metodologias e tecnologias empregadas para assegurar a continuidade das operações. A metodologia de pesquisa adotada envolveu um estudo bibliográfico de caráter exploratório, para compreensão dos principais conceitos e estado da arte atual, uma análise bibliométrica através do método de revisão PROKNOW-C, que visa identificar padrões, temáticas correlacionadas e respostas para os questionamentos prévios. Foi observado que o setor automotivo estava suscetível a interrupções na cadeia de suprimentos, atrasos e aumento nos preços dos insumos, principalmente devido à dependência de insumos internacionais vindos da Ásia e às dificuldades logísticas decorrentes dos acessos limitados durante os períodos de *lockdown*. Para superar esses desafios, adotou-se metodologias e tecnologias para estabelecer uma comunicação mais eficiente com fornecedores e clientes, fortalecendo a resiliência das empresas. Além de adotar uma cartela de fornecedores mais flexíveis e estrategicamente localizados, de modo a garantir o suprimento de insumos e, conseqüentemente, a continuidade das operações. Como atrativos aos consumidores, a indústria automobilística tende a adaptar os processos virtuais, trazendo experiências de realidade virtual aos consumidores, além dos investimentos em sustentabilidade e eficiência energética. O estudo apresentado possui relevância significativa pois expõe as vulnerabilidades da cadeia de suprimentos do setor automotivo e os impactos causados por uma pandemia. Além disso, oferece *insights* sobre possíveis estratégias e tecnologias que podem ser empregadas em planos de contingência para enfrentar futuras crises.

Palavras-chave: Planejamento e controle de insumos, tecnologias, pandemia, setor automotivo.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic left a significant mark on various sectors of the global economy, including the automotive industry. Facing contact restrictions, disruptions in supply chains, and a decline in vehicle demand, the automotive industry encountered substantial challenges. This study aims to analyze the effects of the pandemic and its implications on production planning and control in the automotive industry, highlighting the main obstacles faced and the approaches, methodologies, and technologies employed to ensure operational continuity. The research methodology involved an exploratory bibliographic study to understand key concepts and the current state of the art, along with a bibliometric analysis using the PROKNOW-C review method, which seeks to identify patterns, related themes, and responses to the initial research questions. It was observed that the automotive sector was vulnerable to supply chain disruptions, delays, and increased input prices, primarily due to its dependence on international supplies from Asia and logistical difficulties arising from limited access during lockdown periods. To overcome these challenges, methodologies and technologies were adopted to establish more efficient communication with suppliers and customers, strengthening the resilience of companies. In addition to adopting a more flexible and strategically located supplier base to ensure the supply of inputs and, consequently, the continuity of operations, the industry also adapted virtual processes to engage consumers, offering virtual reality experiences, as well as investing in sustainability and energy efficiency. The study presented is of significant relevance as it exposes the vulnerabilities of the automotive sector's supply chain and the impacts caused by a pandemic. Furthermore, it provides insights into potential strategies and technologies that could be employed in contingency plans to face future crises.

Keywords: Input planning and control, technologies, pandemic, automotive sector.

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 – Categorização das abordagens de pesquisa	13
Tabela 2 - Filtros e resultados	15
Tabela 3 – Portfólio de artigos	16
Gráfico 1 - Quantidade de Artigos publicados em cada ano	17
Gráfico 2 - Origem dos Artigos publicados em cada ano.....	18
Gráfico 3 - Principais desafios do setor automotivo na pandemia	21
Gráfico 4 - Principais metodologias utilizadas no plano de contingência	23
Gráfico 5 - Principais tecnologias utilizadas no plano de contingência	26

SUMÁRIO

1. Introdução	1
1.1. Objetivo.....	3
1.1.1 Objetivos Específicos.....	3
1.2. Justificativa	3
1.3. Estrutura da Monografia.....	6
2. Revisão Bibliográfica.....	7
2.1. A crise no mercado de trabalho brasileiro.....	7
2.2. Impactos no Setor automotivo	8
2.3. Planejamento e controle da Produção meio a pandemia.....	9
2.4. Inserção de tecnologias contemporâneas no Planejamento e controle de produção.....	10
3. Metodologia.....	12
3.1. Classificação metodológica.....	12
3.2. Análise bibliométrica	14
3.3. Seleção do portfólio de artigos.....	14
4. Resultados e Discussões	17
4.1. Panorama geral	17
4.2. Principais desafios encontrados pelo setor automotivo na pandemia.....	18
4.3. Principais metodologias utilizadas no plano de contingência da pandemia	21

4.4. Principais tecnologias utilizadas no plano de contingência da pandemia .	24
5. Considerações Finais e Sugestão de Estudos Futuros.....	26
6. Referências	29

1. INTRODUÇÃO

Em 2019, uma crise inesperada assolou o mundo: a pandemia do Covid-19. Essa pandemia teve uma rápida disseminação que desencadeou um esforço global para conter a propagação do vírus, refletindo drasticamente na rotina da população e, conseqüentemente, na rotina de mercado. As implicações econômicas da crise gerada pela pandemia de Covid-19 decorrem das medidas de isolamento social e seus desdobramentos (¹Ministério da Economia, 2020).

Ao analisar o mercado do ponto de vista dos fornecedores, durante a pandemia o fornecimento de bens e serviços reduziu-se devido ao medo de contágio, dos adoecimentos de trabalhadores, de ajustes que foram instaurados no modelo de trabalho e incerteza quanto ao risco de perda de emprego, fechamento dos comércios e, conseqüentemente, da renda (²Ribeiro et al., 2020). Em 2019, a taxa de desocupação no Brasil estava em torno de 11%. Já em 2020, a taxa média de desocupação atingiu recorde em 20 estados do país, refletindo na média nacional que aumentou de 11,9% em 2019 para 13,5% em 2020 (³IBGE, 2021). A recuperação aconteceu gradualmente ao longo do ano de 2021, mas a taxa de desocupação permaneceu elevada, aproximando-se de 13% no final do ano (⁴IBGE,2022).

Do ponto de vista dos consumidores, esses fatores influenciaram as preferências de consumo das famílias que, por causa do confinamento, priorizaram a compra de bens essenciais como itens de higiene, remédios e alimentos (⁵Nielsen Brasil, 2020). Outra consequência do cenário de pandemia, foi a diminuição na demanda por serviços e bens duráveis, como automóveis, roupas e móveis (²Ribeiro et al., 2020). O setor de serviços, incluindo transporte aéreo, turismo, recreação e lazer, foi significativamente afetado pela pandemia do Covid-19, caindo muito no ranking de prioridades do consumidor (¹Ministério da Economia, 2020). De acordo com ⁶Almeida (2020), o setor de supermercados registrou crescimento durante toda a pandemia, enquanto drogarias e farmácias tiveram aumento pontual devido à demanda por medicamentos e suprimentos de higiene.

Segundo ⁷Santos (2021), após as medidas sanitárias surtirem efeito, com a diminuição da restrição e do número de óbitos por covid-19, a sociedade retornou

alguns hábitos de consumo. Esse retorno da demanda por veículos automotores evidenciou a escassez de semicondutores no mercado, com montadoras enfrentando o risco de interromper a produção devido à falta de insumos e peças (⁸Anfavea, 2020).

As incertezas em relação ao futuro, a queda na demanda interna e as mudanças no cenário econômico afetaram diretamente o setor automotivo no Brasil. A pandemia resultou em paralisações temporárias e reduções significativas na produção das fábricas automobilísticas em todo o mundo (⁹Veja Mercado, 2021). O distanciamento social e as medidas de saúde pública dificultaram a operação contínua das linhas de montagem, resultando em atrasos na produção. As montadoras tiveram que implementar protocolos de segurança rigorosos e reorganizar o ambiente de trabalho para garantir a saúde dos trabalhadores, impactando diretamente a eficiência da produção (¹⁰BBC News Brasil, 2021).

Diante desse cenário adverso, as empresas do setor foram obrigadas a se adaptar ao chamado "novo normal". Para superar os desafios e se ajustar aos novos modelos de consumo de veículos, que nem sempre envolvem o cliente indo até a concessionária, as empresas automobilísticas implementaram diversas estratégias, inovações e tecnologias, como adaptar o processo de venda ao WhatsApp e outras plataformas de comunicação online, e até mesmo uma plataforma de realidade virtual. A venda online de veículos, antes considerada uma opção secundária, tornou-se uma necessidade para atingir os consumidores durante os períodos de lockdown (¹¹Barros et al., 2020).

Nesse contexto, por meio de revisão sistemática e da aplicação do método bibliométrico de literatura, este trabalho busca elucidar e compreender as consequências enfrentadas pelo setor automobilístico diante da crise do Covid-19. Quais foram os principais desafios encontrados pelo setor? Por que esses eventos ocorreram? Como a indústria tem enfrentado esses desafios? Quais tecnologias contemporâneas foram essenciais no enfrentamento da pandemia?

1.1. Objetivo

Este estudo visa descrever e analisar, por meio de uma abordagem bibliométrica, as adaptações necessárias nas empresas automobilísticas diante do cenário pandêmico dos últimos anos. O foco está na investigação da implementação de tecnologias contemporâneas e nas mudanças nas diretrizes do planejamento industrial, abrangendo aspectos como gestão, programação, planejamento e controle de produção.

1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Apresentar os desafios enfrentados pelo setor automobilístico devido à Covid-19, tanto durante quanto após a pandemia
- Investigar e diagnosticar técnicas, processos e métodos nas literaturas científicas, com o propósito de avaliar os impactos no atendimento às diferentes demandas geradas pela situação pandêmica provocada pelo Covid-19.
- Identificar as tecnologias utilizadas para mitigar os danos causados pela pandemia no setor automobilístico.

1.2. Justificativa

Os primeiros indícios da pandemia de Covid-19 no mundo foram relatados na China em 31 de dezembro de 2019. Após a confirmação da suspeita, em 9 de janeiro de 2020 a Organização Mundial de Saúde (OMS) emitiu um alerta sobre uma epidemia de infecção causada por uma nova cepa de coronavírus (¹²Lana et al. 2020). Diante dessa notícia, o Brasil começou a se preparar para a possível chegada de indivíduos doentes ou portadores do vírus por meio de viagens internacionais.

Em março de 2020, os governos estaduais emitiram decretos com restrições à circulação de pessoas e fechamento de estabelecimentos, uma vez que não havia decisões no âmbito federal sobre as medidas de contenção a serem adotadas pelo

poder público. Em 27 de julho de 2020, já havia sido registrada aproximadamente 1,85 milhão de casos e cerca de 4,5 milhões de mortes pela Covid-19 no mundo. Nos anos subsequentes, a epidemia atingiu números catastróficos, e até 25 de maio de 2022, o número de casos alcançou 522,7 milhões, com 6,2 milhões de mortes ¹³(World Health Organization,2022).

Conforme ¹⁴Grisotti (2020), o distanciamento social, adotado como medida oficial pelos governos para conter a curva de crescimento da Covid-19, acarretou impactos profundos nas esferas social, cultural e econômica, exigindo estratégias de resiliência diante das incertezas. Essas medidas paralisaram temporariamente algumas atividades econômicas, refletindo diretamente nas taxas de desemprego no Brasil. De acordo com dados do ¹⁵IBGE (2020), em 2020, a taxa média de desemprego atingiu 13,5%, o que equivale a cerca de 13,4 milhões de brasileiros em busca de emprego.

Com o distanciamento social e o afastamento de colaboradores impactados pela doença, além de outras medidas sanitárias em vigor, as empresas adotaram estratégias de contingência, como a suspensão da produção (seja por falta temporária de mão de obra, adoção de férias coletivas por prevenção ou restrição de recursos financeiros, ou ainda devido à escassez de insumos). Essas medidas, resultaram em um considerável aumento nos atrasos nos processos produtivos e logísticos das organizações, uma vez que a linha de produção dos semicondutores também foi afetada. A escassez e a falta de matérias-primas levaram à interrupção dos processos fabris automotivos, gerando repercussões extremamente negativas para a economia em geral, uma vez que a cadeia de suprimentos não conseguia suprir as necessidades de produção ¹⁶(Rodrigues,2023).

O setor automobilístico figura entre as áreas econômicas mais afetadas pela pandemia. Segundo o relatório da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (¹⁷ANFAVEA, 2022), em 2019, a produção brasileira de autoveículos atingiu aproximadamente 2.95 milhões de unidades. No entanto, em 2020, esse número reduziu significativamente para cerca de 2 milhões de unidades, representando uma queda de aproximadamente 67,8% em comparação com o ano anterior. Em 2021, observou-se um aumento de 11,6% na produção de automóveis, alcançando a marca de 2,24 milhões de unidades fabricadas. Até a primeira quinzena

de maio de 2022, a indústria automotiva montou 630.393 unidades, representando uma diminuição de 14,3% em relação ao ano anterior, quando o acumulado foi de 735.457 unidades. Em 2020, o setor automotivo correspondia a 22% do PIB industrial, conforme dados do ¹⁸Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (2020).

Diante desses desafios, a pandemia de Covid-19 apresentou situações complexas para as organizações automobilísticas, envolvendo questões como insumos de produção, previsão de demanda e alcance do público-alvo. Contudo, há ferramentas e técnicas que podem auxiliar na resiliência dessas empresas em meio a uma crise, onde a incerteza e complexidade. A internet também abre novas possibilidades para o setor, antes não exploradas, com a otimização da experiência do cliente nos canais digitais da companhia, usados como veículos de marketing, aumentando a possibilidade de atingir um público mais amplo, gerando visibilidade para a marca e tornando o processo de compra personalizado e ágil. Nesse mesmo sentido, feiras de veículos que habitualmente são feitas de forma presencial, foram canceladas por causa das medidas sanitárias, e com o uso da internet, eventos como esse puderam ser realizados em formato remoto, com salas de reuniões e uso de realidade virtual para aproximação do público.

Assim, este estudo tem como objetivo compreender os desafios enfrentados pelo setor automotivo durante a pandemia de Covid-19, além de analisar como tecnologias contemporâneas foram desenvolvidas e utilizadas no processo de planejamento e controle de insumos em algumas instituições em um cenário de crise. Para atingir esse propósito, considera-se que análises específicas devem ser conduzidas a fim de compreender os avanços, o funcionamento eficaz da produção e a disponibilização de insumos, bem como as dificuldades, fragilidades e necessidades de adaptação diante desse contexto desafiador.

1.3. Estrutura da Monografia

Este trabalho foi estruturado em 5 capítulos, estruturados de forma a auxiliar no entendimento das informações e propósito da pesquisa.

No Capítulo 1, foi apresentado uma breve introdução e contextualização do problema elucidado, abordando sobre a pandemia do Covid-19 de forma geral, como ela afetou a população, os padrões de consumo e a indústria automobilística. Tratou-se brevemente do método de pesquisa utilizado e dos questionamentos que buscou-se responder. Além disso, trata dos objetivos desta pesquisa, a justificativa da realização e relevância do tema, além da organização estrutural do artigo.

O Capítulo 2 traz a revisão da literatura necessária para fundamentar a pesquisa realizada, acerca de temas como os impactos da pandemia no mercado de trabalho e no setor automotivo, como o planejamento e controle de produção ocorreu diante da pandemia e a inserção das tecnologias contemporâneas em meio ao cenário de crise.

O Capítulo 3 trata sobre a metodologia aplicada e o desenvolvimento da pesquisa, trazendo o detalhamento dos processos realizados para a classificação metodológica, e sobre o processo que caracteriza a análise bibliométrica, através da seleção e filtragem dos artigos das plataformas escolhidas.

O Capítulo 4 expõe os resultados obtidos após a realização da metodologia proposta, análise dos dados e discussão acerca do foco de estudo desta pesquisa.

Enfim, no Capítulo 5 são expostas às conclusões atingidas através dos resultados do capítulo anterior, e ainda sugestões para continuação desta pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentadas a revisão bibliográfica, onde apresentou-se a contextualização acerca dos temas que envolvem a problemática analisada.

2.1. A crise no mercado de trabalho brasileiro

A OMS, em 11 de março de 2020, declarou o início da pandemia denominada Covid-19. Nesse momento crítico, foram registrados inicialmente mais de 118 mil casos em 114 países, com 4,2 mil óbitos e milhares de pessoas lutando pela sobrevivência nos hospitais (¹⁹ OPAS, 2020). A Covid-19, segundo a ²⁰ OPAS (2020), possui sintomas semelhantes aos da gripe, causando doenças respiratórias que variam de assintomáticas a graves, podendo levar à morte. Ambos os vírus são transmitidos através de gotículas de saliva, expelidas durante a fala ou tosse (²¹ Ministério da Saúde, 2021). Com altas taxas de infecção, o vírus se espalhou rapidamente pelo mundo, causando impactos significativos na saúde pública, economia e mercado de trabalho.

O aumento expressivo de casos e óbitos em todo o Brasil sobrecarregou o sistema de saúde, levando várias cidades a enfrentar escassez de recursos assistenciais, utilizado para fins pandêmicos. Ao final de 2021, Manaus ganhou destaque midiático devido à falta de cilindros de oxigênio em hospitais lotados, e uma crise funerária com cemitérios cheios e sepultamentos em covas coletivas. Segundo o jornal ²² G1(2021), a ocupação dos leitos de UTI utilizados para atender pacientes com Covid nos hospitais públicos do Amazonas atingiu a taxa de 94%, e a espera por um leito chegava a alcançar uma fila de mais de 400 pessoas. Os sepultamentos chegaram ao número de 198 mortos em um único dia (²³G1, 2021).

As medidas emergenciais adotadas globalmente para conter a propagação da doença afetaram aproximadamente 2,7 bilhões de trabalhadores, o que representa cerca de 81% da força de trabalho mundial (²⁴ OIT, 2020). No Brasil, diversos setores, especialmente serviços como hotelaria, bares, turismo e restaurantes, enfrentaram um aumento nas demissões (²⁵ Costa, 2020). De acordo com o ²⁶ Ministério da Economia (2021), o país registrou um aumento de 1,9% nos pedidos de seguro-

desemprego em 2020, totalizando 6,8 milhões de solicitações. Assim, além da crise sanitária, o desemprego crescente resultou na informalização do trabalho e em um aumento significativo na desigualdade social. (²⁷Fundação Fio Cruz, 2020)

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios revela que, em média, os 10% mais ricos perderam 3% da renda durante a pandemia, enquanto os 40% mais pobres perderam 30%, descontando o auxílio do governo (²⁸ IBGE, 2021). Desde março de 2020, o Brasil ganhou 10 novos bilionários, enquanto a miséria e a fome aumentaram exponencialmente. Já no fim do ano de 2020, 116,8 milhões de pessoas estavam em situação de insegurança alimentar, o equivalente a cerca de 55% da população do Brasil (²⁹ OXFAM, 2022).

A situação, de forma geral, demanda a formulação e implementação de políticas de desenvolvimento econômico de longo prazo pós-pandemia. Conforme ²⁵Costa (2020), as fragilidades da economia brasileira foram explicitadas através da crise, com base na desindustrialização, trabalho informal e exportação de *commodities* para o epicentro da epidemia, a China.

2.2. Impactos no Setor automotivo

Com o epicentro do vírus estabelecido na China, uma significativa instabilidade reverberou no mercado. O *lockdown*, como consequência, desencadeou a paralisação de diversas fábricas pelo mundo, incluindo aquelas voltadas à produção de automóveis (³⁰ G1, 2021). Temporariamente fechadas, as fábricas enfrentaram desafios relacionados ao aumento dos casos de Covid-19 entre os colaboradores e escassez de peças ao longo da cadeia de suprimentos. A paralisação afetou integral ou parcialmente 29 das 58 montadoras de automóveis do Brasil (³¹ ANFAVEA, 2021). Segundo o portal de notícias ³² Exame (2021) com a interrupção na produção houve uma estimativa de que cerca de 300 mil veículos deixaram de ser fabricados ao longo do ano de 2021.

De acordo com ⁷Santos (2021) 30% dos componentes dos veículos são importados. Dessa forma, os motivos da queda de produção ficam claros: de um lado, as medidas de prevenção ao vírus obrigaram as montadoras a paralisarem atividades,

já que a produção de veículos automotores não é considerada essencial. Por outro lado, existiam os clientes receosos, mudando hábitos de consumo para se protegerem da doença. Como consequência, víamos os pátios de montadoras repletos de veículos novos, à espera de um comprador. Assim, em maio de 2020 havia 237 mil unidades paradas em fábricas e concessionárias (⁸ ANFAVEA, 2020).

2.3. Planejamento e controle da Produção meio a pandemia

Uma das grandes preocupações enfrentadas pelas empresas diante da crise do Covid-19 é tomar decisões cruciais, como a quantidade de produtos a ser fabricado, visto o cenário de incertezas de consumo. Esse dilema está diretamente ligado aos custos de produção e armazenagem, influenciando diretamente nos custos de produção e, conseqüentemente, no preço final. A produção excessiva acarreta custos possivelmente desnecessários, pois o excesso de estoques tende a gerar a necessidade de ampliar o capital investido e comprometer o retorno de investimentos, atrapalhando na competitividade da companhia (³³ Accioly, 2008), enquanto uma produção abaixo da expectativa pode resultar em transtornos com distribuidores, insatisfação dos clientes e problemas internos na organização.

O planejamento, como função administrativa, tem o papel de definir objetivos e orientar recursos e tarefas necessárias para alcançá-los de maneira eficiente. A principal consequência desse planejamento são os planos, que não apenas evidenciam uma organização bem-sucedida na realização de metas e objetivos, mas também funcionam como guias ou referências (³⁴ Oliveira, 2007).

As empresas do setor automotivo operam em um mercado altamente competitivo e suscetível às flutuações econômicas. Dada a complexidade do setor pela extensa cadeia de suprimentos (que inclui insumos básicos, indústria de autopeças, montadoras de veículos, distribuidores e vendedores, até o cliente final) e a necessidade de integração entre os agentes da cadeia, torna-se vital estabelecer estratégias sólidas de atuação (³⁵ Bedê, 1996). Além disso, a disponibilidade de um sistema eficaz de planejamento e controle da produção é crucial, permitindo que a

empresa gerencie demanda, materiais, capacidade produtiva e produção mesmo em períodos de crise.

2.4. Inserção de tecnologias contemporâneas no Planejamento e controle de produção

A cadeia de suprimentos, também conhecida como *supply chain*, pode ser definida conceitualmente como um sistema de organizações de pessoas, atividades, informações e recursos envolvidos na atividade de transportar produtos ou serviços dos fornecedores aos clientes (³⁶ Rezende, 2008). De acordo com ³⁷ Slack (1993), a cadeia de suprimentos pode ser dividida em três níveis: rede total, composta por todas as redes imediatas e internas envolvidas em determinado setor industrial; rede imediata, composta por fornecedores e clientes de determinada empresa; e rede interna, formada pelos fluxos de materiais e informações que ocorre internamente na companhia. Dessa forma, a cadeia de suprimentos se trata de uma cadeia de processos, que se torna extremamente complexa e exige uma integração eficiente entre todas as áreas envolvidas no seu sistema. Para que essa integração ocorra de maneira eficiente, muitas vezes usufruímos dos benefícios da tecnologia.

Essas tecnologias incluem sistemas computacionais, servidores, bancos de dados e sistemas diversos de interface homem-máquina, tudo para que haja identificação, coleta de dados e análise de resultados. O intuito é fazer com que os empreendimentos contemporâneos possuam informações relevantes que possam ser utilizadas em tempo real, para a tomada de decisões nas mais amplas esferas administrativas (³⁸ Menezes et al, 2017; ³⁹ Moraes et al, 2018).

Neste sentido, ⁴⁰ Souza e Tomomitsu (2021), descrevem;

[...] as tecnologias da informação podem ser utilizadas nas organizações visando atingir diversos objetivos como: acompanhar a velocidade com que as transformações vêm ocorrendo no mundo, aumentar a produção e melhorar a qualidade dos produtos, servir como suporte à análise de mercados, tornar ágil e eficaz a interação com os mercados, clientes e concorrentes, além de poder ser utilizada como uma ferramenta de comunicação e gestão empresarial, de forma que as organizações se mantenham competitivas no mercado em que atuam (Souza; Tomomitsu, p.32, 2021).

Além disso, é comum que empresas e colaboradores utilizem práticas específicas para gerenciar seus conhecimentos e armazenarem seus dados laborais, de maneira a preservar dados internos e de manter desta forma a competitividade. Isto pois, a tendência é que o conhecimento e a informação passem a ser considerados capitais tão importantes quanto o próprio patrimônio e poder aquisitivo (⁴¹ Pires, 2017).

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta o método de pesquisa utilizado nesta monografia, sendo desenvolvida a partir de estudo bibliográfico e de uma análise bibliométrica. Essa é uma estratégia de pesquisa que procura analisar um tema ou problema com base em referências já existentes. Através delas é possível explicitar contribuições sobre determinado assunto ou problema, a evolução desse conhecimento e prever algumas tendências.

3.1. Classificação metodológica

O Método de estudo bibliográfico é uma abordagem de pesquisa que se baseia na revisão e análise de literatura existente sobre um determinado tema. Em vez de realizar experimentos ou coletar dados primários, o pesquisador utiliza fontes bibliográficas, como livros, artigos científicos, teses, dissertações e outros documentos acadêmicos, para explorar e compreender a discussão existente sobre o assunto em questão (⁴²LIMA, 2007).

A metodologia de pesquisa contempla fenômenos distintos, que necessitam de abordagens, metodológicas e técnicas alinhadas às suas características, tendo como objetivo o entendimento e compreensão desses fenômenos. Dessa forma, os métodos para investigação científica, se adequam às diferentes necessidades, existindo uma gama de mecanismos e procedimentos científicos para superar as dificuldades e os problemas no percurso da construção do conhecimento.

Existem várias maneiras de classificar uma pesquisa e os autores não atingiram uma padronização desta classificação. Uma forma de classificação simples e objetiva, é a abordagem de categorização: quanto à finalidade; quanto à natureza; quanto à forma de abordagem; quanto aos objetivos; quanto aos procedimentos técnicos; quanto ao desenvolvimento no tempo (⁴³ Fontelles et. al., 2009). Esta categorização está descrita na Tabela 1, onde destaca-se em negrito as características desta pesquisa.

Tabela 1 – Categorização das abordagens de pesquisa

Classificação	Tipo de pesquisa
Quanto à finalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa básica ou fundamental • Pesquisa aplicada ou tecnológica
Quanto à natureza	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa observacional • Pesquisa experimental
Quanto à forma de abordagem	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa qualitativa • Pesquisa quantitativa (Descritiva / Analítica) <p style="text-align: center;">Pesquisa qualitativa e Quantitativa</p>
Quanto aos objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa exploratória • Pesquisa explicativa
Quanto aos procedimentos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa bibliográfica • Pesquisa documental • Pesquisa de laboratório • Pesquisa de campo
Quanto ao desenvolvimento no tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa transversal • Pesquisa longitudinal • Pesquisa prospectiva • Pesquisa retrospectiva

Fonte: ⁴³ Fontelles (2009)

A metodologia da pesquisa visa elucidar os fatos e fenômenos e relações envolvidas ao problema a ser estudado através de: Pesquisa básica, de natureza observacional, quantitativa, exploratória e retrospectiva.

3.2. Análise bibliométrica

Para análise bibliométrica, o instrumento utilizado para atingir os objetivos propostos foi o *Knowledge Development Process-Constructivist* (Proknow-C), proposto por ⁴⁴ Ensslin e Ensslin (2010a). O processo é composto por quatro etapas:

- (a) seleção de um portfólio de artigos sobre o tema da pesquisa;
- (b) análise bibliométrica do portfólio;
- (c) análise sistêmica; e,
- (d) definição da pergunta de pesquisa e objetivo de pesquisa.

Para fins dessa análise, foram desenvolvidas três etapas do processo: a seleção de um portfólio de artigos sobre o tema da pesquisa, a análise bibliométrica do portfólio e a definição das perguntas e objetivo de pesquisa.

3.3. Seleção do portfólio de artigos

Para a construção teórica do estudo sobre “Principais desafios frente às Tecnologias contemporâneas: Análise de planejamentos, programação e controle de insumos no setor Automobilístico durante o cenário de pandemia”, foi selecionado um conjunto de estudos anteriores relacionados ao tema da pesquisa.

Esse portfólio permite, de forma sistêmica, a reunião e visualização de artigos relacionados ao tema da pesquisa, alinhados de acordo com as abordagens encontradas. Nessa etapa, três fases são executadas:

- (1) Definição de parâmetros a seguir:
 - a. Palavras-chave: Como o objetivo da pesquisa é mapear os impactos que o Covid-19 trouxe para a cadeia de produção, e qual foi o papel do PCP na mitigação dos efeitos derivados da pandemia, foram estabelecidas as seguintes palavras: planejamento e controle de insumos AND indústria automobilística AND Covid 19 AND tecnologia.

- b. Com relação a definição das bases de dados consideradas relevantes para a pesquisa, foram selecionadas: Google Acadêmico, Scielo e CAPES.
- c. Ano de publicação: a filtragem dos materiais selecionados com base no ano de publicação em que a pandemia tomou grandes proporções (2020) até o ano atual (2024);
- d. Artigos em português.

(2) Filtragem e seleção dos artigos nas bases de dados: aplicação dos filtros de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos e seleção dos artigos, monografias, teses e dissertações nas bases de dados definidas a partir das palavras chaves;

(3) Verificação do alinhamento dos títulos e resumo, com o tema proposto. O produto dessa etapa é um conjunto de artigos considerados relevantes para a construção do trabalho.

Outros aspectos foram levados em consideração na seleção do portfólio de artigos deste estudo, tais como a presença de artigos repetidos/redundantes, o reconhecimento científico dos artigos e a disponibilidade dos artigos na íntegra nas bases. Desse modo, a Tabela 2 – Filtros e resultados, ilustra em ordem, toda a etapa de filtragem dos artigos.

Tabela 2- Filtros e resultados

	Scielo	CAPES	GA
1 FILTRO: PALAVRAS-CHAVE	0	79	21800
2 FILTRO: ANO 2020-2024	-	29	4950
3 FILTRO: INSERÇÃO DA PALAVRA COVID 19	-	0	1670
4 FILTRO: INSERÇÃO DA PALAVRA TECNOLOGIA	-	-	1610
6 FILTRO: ARTIGOS EM PORTUGUÊS	-	-	1580
5 FILTRO: CONTEXTO	-	-	20
6 FILTRO: VERIFICAÇÃO DO RESUMO	-	-	10
FINAL	-	-	10

Fonte: Documentação da Pesquisa (2024)

Como não foram encontrados artigos referentes ao tema nas plataformas Science Direct e CAPES, foram analisados os artigos encontrados no Google acadêmico, a fim de confirmar o alinhamento com o tema da pesquisa em questão. Por fim, 10

trabalhos foram considerados alinhados com o tema de pesquisa, encerrando aqui o processo de filtragem dos artigos. Na Tabela 3 tem-se os artigos selecionados para este estudo.

Tabela 3 – Portfólio de artigos

Setor automobilístico					
COD REF	Autores	Título do artigo	Ano	Base	Jornal/Revista
GA-1	Daiany Cunha dos Santos; Giuliana de Macedo Luz	Os impactos do Covid-19 na logística internacional das indústrias automobilísticas	2021	Google acadêmico	Repositório institucional da Universidade de Taubaté
GA-2	Rafael Piaggi Portela	Indústria automobilística no Brasil: uma análise abrangente	2023	Google acadêmico	Repositório da Universidade de São Paulo
GA-3	Gerlane Gonçalves de Andrade; Admir Antônio Batarelli Junior; Carlos Alberto Gonçalves da Silva; Weslem Rodrigues.	Ciclo de negócios e incertezas: avaliando o comportamento e as perspectivas da indústria automotiva diante da crise pandêmica da Covid-19 no Brasil	2021	Google acadêmico	Repositório de conhecimento do IPEA
GA-4	Luciane Maria Rodrigues	Os impactos da pandemia da COVID-19 na cadeia de suprimentos: Uma análise a partir de um estudo de caso das operações da Intelbras	2023	Google acadêmico	Repositório institucional da Universidade Federal de Santa Catarina
GA-5	Elcio Alves Ferreira; Dimária Silva e Meirelles	Incerteza Ambiental e Esquemas Interpretativos Organizacionais: uma análise das mudanças tecnológicas na indústria automobilística	2022	Google acadêmico	XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022
GA-6	Udo Hans Sonntag Robson Seleme	Impacto da pandemia COVID-19 – Estudo de caso em uma empresa de peças automotivas	2023	Google acadêmico	Revista de Gestão e secretariado
GA-7	Bernard Roger Ramos Collin; Thiago Magalhães Amaral; Fernanda Magalhães Amaral	Técnicas de análise de dados e machine learning na análise de vendas de autoveículos no Brasil durante a pandemia da Covid-19	2022	Google acadêmico	Navus - Revista de gestão e tecnologia
GA-8	Alex Paubel Junger; Francisco Vinícius de Sousa Mesquita; Ingrid Sequeira Gonçalves; Mayara dos Santos Oliveira; Stella Santana de Lima; Victor Inácio de Oliveira	Análise do perfil comportamental do consumidor de automóveis diante do cenário da COVID-19	2021	Google acadêmico	Periódicos Universidade Federal do Rio Grande do Norte
GA-9	Ely. L. Paiva; Priscila L. S. Miguel	Cadeias Globais de Suprimentos: O que esperar pós-pandemia	2022	Google acadêmico	Revista Mundo Logística
GA-10	André Yugo Yoshida	A importância da atuação do PCP em tempos de pandemia	2020	Google acadêmico	Universidade do Estado do Amazonas

Fonte: Documentação da Pesquisa (2024)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste Capítulo são apresentados os resultados adquiridos por meio da análise bibliométrica e diagnóstico conforme os assuntos levantados no referencial teórico.

4.1. Panorama geral

O Gráfico 1 apresenta o número de artigos selecionados em relação aos anos de publicação, proporcionando uma análise temporal do desenvolvimento de pesquisas e alcance de resultados preliminares do assunto em discussão.

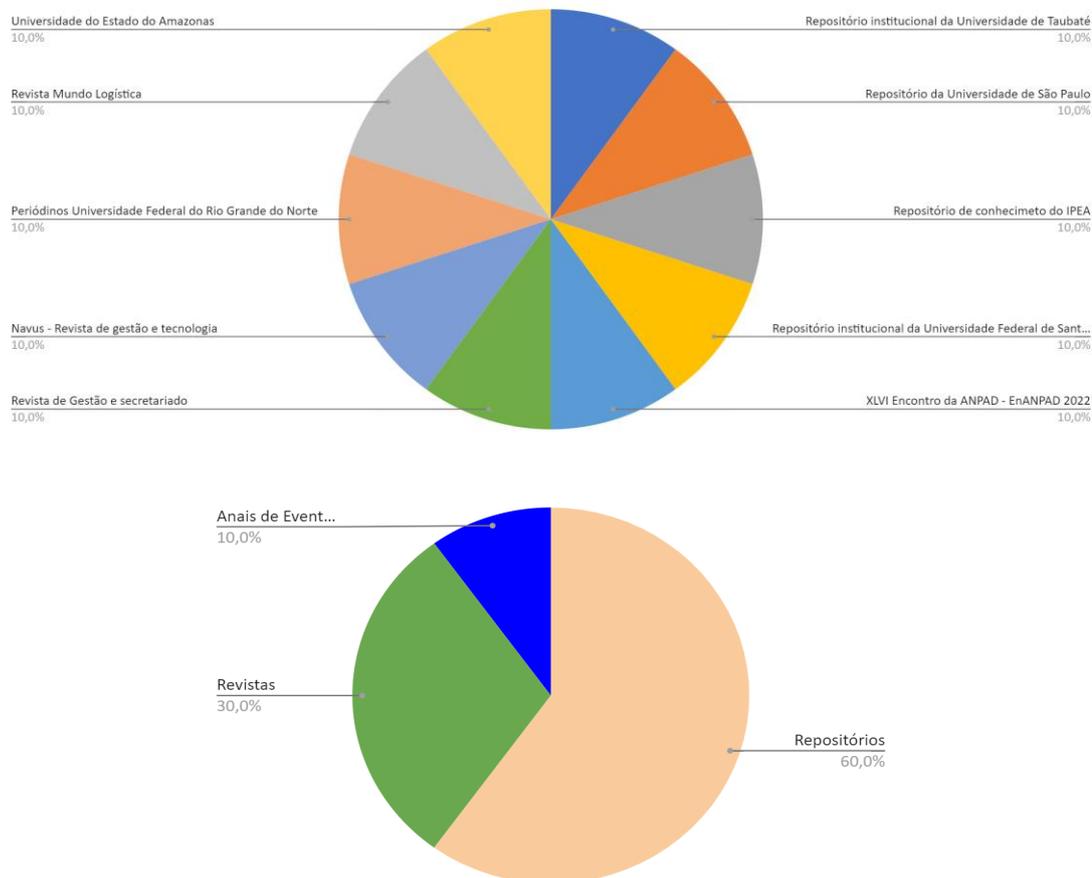
Gráfico 1 - Quantidade de Artigos publicados em cada ano



Fonte: Documentação da Pesquisa (2024)

O gráfico mostra que 90% das fontes dessa pesquisa foram publicadas depois do primeiro ano de pandemia, visto que ela foi declarada no início de 2020, é coerente ser necessário um tempo hábil de estudo e coleta de dados para a construção das análises. Outro ponto é que com o passar dos meses, com as medidas de emergência reduzindo as curvas de contágio é que podemos analisar o que se tornou eficaz e ineficaz diante da situação. Em outro parâmetro, também é interessante considerar a origem dessas contribuições acadêmicas. O Gráfico 2 apresenta as fontes e instituições que contribuíram para os dados desta pesquisa.

Gráfico 2 - Origem dos Artigos publicados em cada ano



Fonte: Documentação da Pesquisa (2024)

Através do gráfico acima pode-se perceber que os repositórios foram a principal fonte de dados da nossa pesquisa, dos 6 repositórios utilizados 5 são de universidades brasileiras, e 4 dessas universidades são instituições públicas, o que corrobora com o potencial da pesquisa realizada nas universidades do Brasil, quando devidamente incentivada e financiada.

4.2. Principais desafios encontrados pelo setor automotivo na pandemia

Dando sequência às análises e aprofundando para as percepções qualitativas, destaca-se neste estudo os principais desafios enfrentados pelo setor automobilístico, que foram sinalizados nos materiais consultados. A pandemia revelou a

vulnerabilidade das cadeias de suprimento globais, que sentiram o impacto com falta de insumos, aumento de custos, medidas protecionistas e desbalanceamento entre oferta e demanda.

As cadeias globais são mais suscetíveis a riscos, uma vez que processos logísticos internacionais são mais complexos e enfrentam uma distância física maior. Sobre a complexidade da cadeia de suprimentos internacional, GA-9 pontua:

Os processos logísticos internacionais são mais complexos: envolvem maior movimentação e manuseio das cargas, tempos mais longos de trânsito, além da necessidade de mais documentação e desembaraço.

À medida que os índices de contaminação do Covid-19 aumentavam, vários países adotaram medidas protecionistas, houve paralisação de fábricas e restrição de embarques internacionais, gerando a ruptura da cadeia de suprimentos. O *lockdown* obrigou as empresas a se adaptarem ao “novo normal” e gerou impactos significativos e imediatos nos padrões de consumo da população. Sobre as consequências desse novo modo de vida, GA-1 afirma:

Paralisação da produção, funcionários trabalhando em *home-office*, outros sendo desligados da empresa, e grandes pausas nos eventos automotivos são algumas das consequências acarretadas pelo Covid-19 na indústria automobilística. Além disso, com a queda da demanda dentro do mercado interno e externo, diversas fábricas tiveram que encerrar definitivamente sua produção. Diante desses acontecimentos foi possível notar aumentos sucessivos nos preços dos veículos novos, seminovos e usados.

A dependência do mercado global com as exportações asiáticas fez com que muitos países tivessem dificuldades em garantir o suprimento de chips semicondutores, gerando uma escassez não só no mercado automotivo, mas de tecnologia como um todo. A crise foi agravada por fatores como a paralisação temporária das fábricas devido às medidas de segurança sanitária, e as interrupções nas transações entre fronteiras. Essas interrupções, tiveram impactos nos dois aspectos, em países exportadores, gerando a falta de produção para as empresas locais; e nos países importadores, ocasionando a indisponibilidade de matérias-primas. Sobre a crise dos semicondutores e seus desdobramentos, GA-2 pontua:

Essa escassez de chips semicondutores tem afetado a produção de automóveis em todo o mundo, causando interrupções na produção e levando a atrasos nas entregas e ao aumento de preços. As montadoras estão

enfrentando dificuldades em obter os chips necessários para equipar os veículos com sistemas avançados de assistência ao motorista e outros recursos de alta tecnologia. Isso afetou não apenas as grandes montadoras, mas também os fabricantes de peças e acessórios, que dependem desses chips para produzir seus próprios produtos.

O artigo GA-5 reafirma:

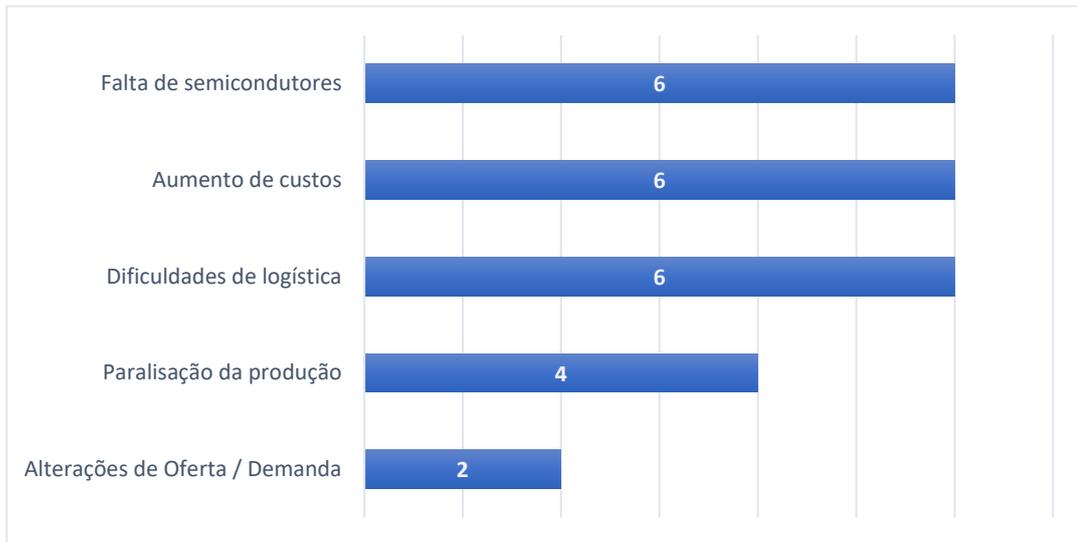
Algumas montadoras no Brasil e no mundo, estão paradas ou operando com ociosidade, devido à escassez desse importante insumo.

Após as medidas sanitárias refletirem em uma diminuição nos números de óbitos, a demanda retornou e a indústria retomou a procura por insumos de produção. Essa retomada em meio à crise dos semicondutores, explicitou outros desafios, como as dificuldades de transporte devido à indisponibilidade de contêineres e aumento de prazos e custos. Nesse sentido, GA-1 complementa:

Em face deste aumento de demanda as empresas foram obrigadas a retomarem suas produções e importações para suprir o prejuízo do período, e repor os seus estoques. Dando início a uma série de impactos como a falta de peças, principalmente de semicondutores, tornando-se uma crise mundial afetando as linhas de montagem, e as dificuldades logísticas, como a escassez de contêineres, congestionamentos nos portos, falta de equipamentos e valores de frete excessivamente altos.

Diante dessas informações, torna-se claro que os desafios enfrentados pela indústria automotiva na pandemia geraram impactos relevantes no planejamento de produção, uma vez que a interrupção da cadeia de suprimentos, que se inicia pelo *lockdown* e bloqueio de transações internacionais, evoluindo para interrupções nos processos de produção e posteriormente a escassez dos insumos e um aumento de custos relacionados a transportes e estoques. Pode-se observar a incidência de cada um dos fatores no gráfico 3, que apresenta os principais desafios encontrados pelo setor automotivo na pandemia

Gráfico 3 - Principais desafios do setor automotivo na pandemia



Fonte: Documentação da pesquisa (2024)

O gráfico acima deixa claro que a falta de insumos, aumento de custos e dificuldades na logística foram as principais consequências da pandemia quando falamos sobre a indústria automobilística brasileira. A paralisação na produção, consequência da falta de insumos, seja pela defasagem produtiva, pelos custos elevados ou até mesmo pela dificuldade de transporte devido a burocratização dos envios, foi um fator relevante para o mercado brasileira de veículos automotores. Dessa forma, estratégias metodológicas e tecnologias foram utilizadas, com objetivo de estabilizar a indústria automobilística brasileira, ainda no cenário de pandemia.

4.3.Principais metodologias utilizadas no plano de contingência da pandemia

Uma das análises consideradas nesse estudo procura entender quais as principais metodologias usadas dentro do planejamento da produção para enfrentar os desafios encontrados durante a pandemia.

Com a crise instaurada, e seus impactos afetando diretamente as cadeias de produção, GA-1 enfatiza os efeitos da pandemia no setor:

Em razão da pandemia de Covid-19, iniciada em março de 2020 no Brasil, a indústria automobilística sofreu um impacto significativo, registrando perdas por 10 meses consecutivos. A indústria brasileira foi mais afetada com a pandemia em 2020 do que outros países produtores de veículos.

Dessa forma, as organizações tiveram que tomar medidas emergenciais para manter-se funcionando. Dentre elas, o corte em verbas de desenvolvimento e pesquisa ou a redução do quadro de funcionários. Neste aspecto, GA-3, traz:

Algumas das medidas adotadas pelas indústrias automotivas brasileiras são renegociações de contratos vigentes, postergação de investimentos, suspensão de contratos de trabalho ou até mesmo rompimento de contratos trabalhistas temporários.

A simplificação e digitalização dos processos, seja através de softwares de gestão que automatiza processos que antes eram manuais, ou com experiência virtual de compra apresentando o produto em 3D, também foram estratégias usadas para reaproximar o mercado automotivo do seu público-alvo. Nesse mesmo parâmetro, GA-1 traz:

Mudanças como a simplificação dos processos, o aumento das negociações virtuais, o estabelecimento de relações mais próximas e de confiança entre exportadores, importadores e prestadores de serviço, a diminuição da barganha e o ganho de importância das pautas ambientais e sociais nas transações entre países.

De forma a evitar a ruptura da cadeia de suprimentos, os autores trouxeram pontos relevantes, como ter uma cadeia de suprimentos local, simplificando as burocracias de produção, a adoção de um modelo mais adaptável e flexível da cadeia de suprimentos, com mais alternativas de fornecimento, distribuídos em locais estratégicos, de diferentes portes e estoques. Sobre esse tópico, GA-9 pontua:

Uma estratégia híbrida, considerando fornecedores locais, regionais e globais e plantas distribuídas em locais estratégicos é mais provável de acontecer. Esta configuração ajudaria a mitigar a complexidade das operações e o risco de rupturas, sendo assim uma alternativa para uma decisão extrema, como a localização das empresas e parte da sua cadeia de suprimentos preferencialmente em seus países de origem.

E GA-6 conclui:

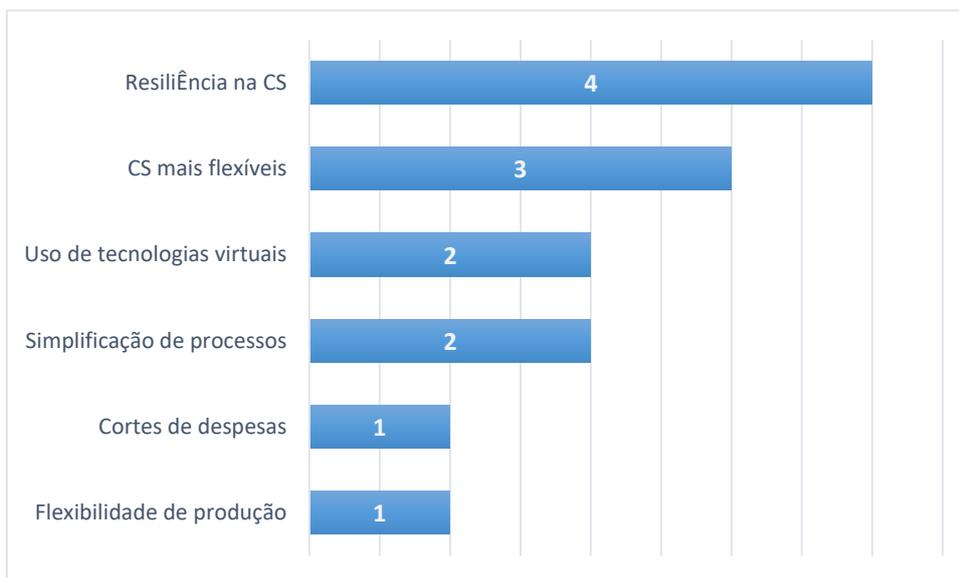
Com a disseminação da pandemia, montadoras e fornecedores automotivos, estão procurando estabelecer cadeias alternativas de suprimento, adaptáveis e flexíveis, em paralelo buscam desenvolver novas fontes de fornecimento reduzindo a vulnerabilidade de somente um fornecedor.

Outros autores incluem a boa comunicação, o estabelecimento de relações mais próximas e que aspiram confiança, entre exportadores, importadores e prestadores de serviço (GA-1) e a resiliência na cadeia de suprimentos, que é a capacidade e adaptabilidade frente a recuperação rápida de desastres ou mudanças inesperadas, como foi a pandemia, como aspecto essencial para mitigar o risco de ruptura. Nesse aspecto preventivo, o GA-9 conclui:

O cenário mais provável é do desenvolvimento de estratégias de mitigação de riscos e aumento de resiliência por parte das empresas no caso de uma nova crise mundial.

Tendo em vista as informações analisadas, reafirma-se a importância da cadeia de suprimentos dinâmica no planejamento e controle de produção, visto que sua quebra é o fator de risco que desencadeia os outros desafios citados neste estudo no tópico anterior. Pode-se observar a incidência de cada uma das metodologias no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Principais metodologias utilizadas no plano de contingência



Fonte: Documentação da pesquisa (2024)

O gráfico acima ressalta que a habilidade de reação e adaptação, consequência de uma boa gestão de crise e continuidade de negócios, é o pilar essencial entre as maneiras de enfrentar a pandemia. Essa habilidade pode ser bem complementada por um pensamento estratégico, geográfico e político, ao estabelecer a lista de fornecedores e partes interessadas da cadeia de suprimentos. Já as tecnologias usadas para melhorar a experiência do cliente e aproximar o contato com o produto, mesmo que de forma virtual, são essenciais para adaptar os processos ao novo modo de comercialização, o formato digital.

4.4. Principais tecnologias utilizadas no plano de contingência da pandemia

A última análise realizada aponta as principais tecnologias usadas para mitigação dos danos enfrentados durante a pandemia. Tendo em vista que na ocorrência de uma crise, o modo de operação de emergência deve ser definido para garantir a continuidade dos negócios, dessa forma, é primordial que haja uma estrutura com as ferramentas tecnológicas e que estejam prontamente disponíveis para uso imediato.

A comunicação interna e a coordenação das empresas impactam no desempenho de suas ações emergenciais, por isso é imprescindível informações claras, corretas e disponíveis online. Com o trabalho remoto, a comunicação interna se tornou mais desafiadora. A falta de interações presenciais dificultou a transmissão de informações claras e a gestão mais próxima das equipes. Além disso, as ferramentas tecnológicas podem servir como um meio para o setor de planejamento da produção obter respostas à crise mais ágil, pois a urgência das mudanças durante a pandemia exigiu que as empresas compartilhassem dados de forma ainda mais ágil, e de forma segura.

Dessa forma, GA-6 destaca o papel da conectividade de processos internos e externos e big data, além de um planejamento e compartilhamento de informações com outros parceiros das cadeias de suprimentos. Também foi citado o uso das TIC's (tecnologias de comunicação e informação), que teve um aumento devido às medidas sanitárias de prevenção, que foram adotadas quando o vírus atingiu a proporção pandêmica. As organizações, para continuarem atuando, tiveram que se adaptar à situação, e uma das soluções implementadas foi a adaptação dos processos de forma

online. Reuniões, trocas de informações e várias outras tarefas de rotina passaram a ser via internet. O processo comercial também fez parte dessa adaptação, tendo que ser reinventado. Colaboradores acostumados com o papel tiveram que usar softwares e aprender sobre atendimento online, uma situação desafiadora para uma indústria onde as vendas tradicionalmente acontecem de forma presencial.

Dessa forma, GA-3 cita:

Em um conjunto mais amplo, a indústria automobilística irá passar por renovações, e nelas se enquadra a tendência para vendas on-line e adequação das normas sanitárias.

Além dessas tecnologias mais difundidas como o Microsoft Teams, softwares de gestão como o ERP, foi citado que as tecnologias voltadas para eficiência energética e sustentabilidade também podem ser um bom caminho quando se fala no consumo sustentável e renovação de recursos no longo prazo, pontuado pelo GA-3:

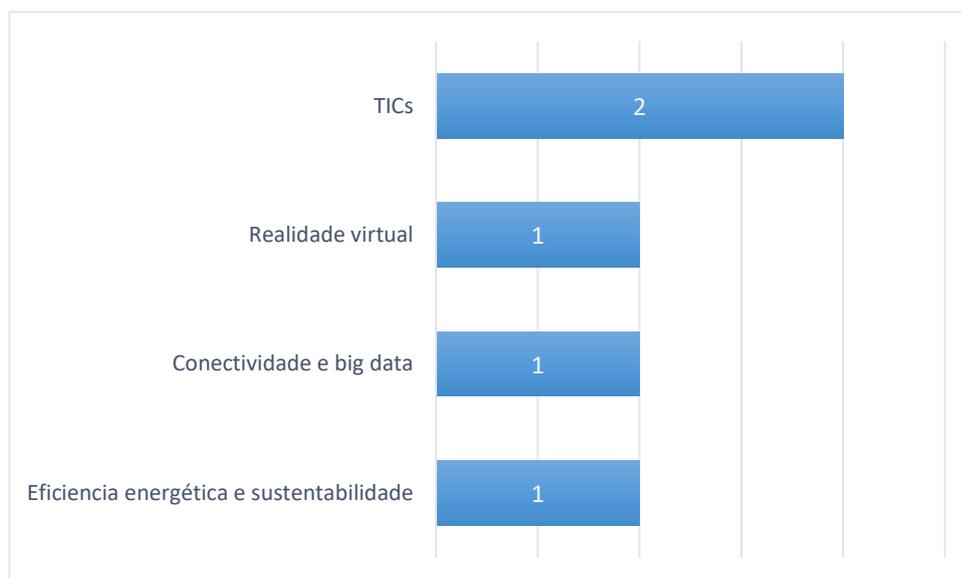
Além disso, a trajetória de recuperação do setor automotivo na economia brasileira após o período de isolamento e pós-Covid sugere que programas voltados para a eficiência energética e sustentabilidade têm potencial de alcançar investimentos externos de longo prazo.

E tecnologias mais inovadoras, como o uso de realidade virtual durante a venda de automotores, citado pelo GA-8:

Propõe-se investimento voltado ao estudo para a criação de um modelo adaptável em Realidade Virtual, que possa ser utilizado em notebook ou celular, para que o consumidor possa ter a experiência de contato com motor, som e design do veículo durante a sua jornada de compra no ambiente online, para identificação de valor agregado e posteriormente na realização de visita presencial à concessionária a venda ser efetiva.

A incidência de cada uma das tecnologias pode ser observada no gráfico 5.

Gráfico 5 - Principais tecnologias utilizadas no plano de contingência



Fonte: Documentação da pesquisa (2024)

No gráfico 5, fica elucidado que as tecnologias de comunicação e informação, como os softwares/aplicativos de chat e chamada de vídeo, além dos softwares de gestão, foram essenciais na gestão de pessoas, e organização de clientes e produtos, diante o cenário de atendimento prioritariamente online. A Realidade virtual e as informações em tempo real foram implementações com o intuito de impactar na experiência do cliente, que passou de uma experiência de compra de veículo com teste drive presencial, para uma experiência baseada em imagens virtuais. Já a eficiência energética e sustentabilidade podem ser uma alternativa quando o intuito é reduzir o lixo produzido no planeta e reciclar componentes eletrônicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS

Diante dos instrumentos de coleta de dados bibliográficos, foi possível fazer um diagnóstico preliminar do que a crise trouxe como principal desafio à interrupção da

cadeia de suprimentos, gerando a crise dos semicondutores. Essa ruptura tem como desdobramentos a paralisação da produção e o aumento de custos do processo, seja devido a preços mais caros com importações, ou despesas com gerenciamento de estoques.

Infelizmente, algumas das estratégias utilizadas para resolver os distúrbios da pandemia foram a redução de custos e corte de investimentos em pesquisa. Estas ações trouxeram outras consequências tais como, paralisação de pesquisas, demissões, férias coletivas ou diminuição de jornada. Também houve adesão de ações que auxiliaram os processos, devido a simplificação e desburocratização por meio de recursos virtuais, se adaptando ao novo padrão de consumo da população, o consumo online. Além da flexibilização e utilização de uma gama maior de fornecedores em uma cadeia de suprimentos, tentando reduzir a complexidade e aumentando a resiliência. Essa interação e dinamicidade da cadeia possibilita resposta ágeis e confiáveis em momentos de grandes desafios, a fim de atender aos clientes e alcançar os resultados esperados.

Quanto à utilização de tecnologias, tem-se um destaque voltado para as tecnologias de comunicação e compartilhamento de informações, através das nuvens de compartilhamento e softwares como o Teams, que ao permitirem uma comunicação e compartilhamento de dados em tempo real, trazem um alinhamento mais próximo entre os integrantes da cadeia de suprimentos, por mais longa que seja um elo de outro. O uso das tecnologias de realidade virtual, gerando para o cliente uma experiência de compra mais próxima da real, mesmo estando de forma remota foi um ganho para este contexto. Além da tendência do mercado automotivo em aderir programas de sustentabilidade e eficiência energética.

O estudo apresentado tem grande relevância para a evolução da dinâmica da cadeia de suprimentos, pois demonstra suas vulnerabilidades e expõe como estes setores foram afetados e quais são os impactos que uma pandemia causa. Além de mapear possíveis estratégias e tecnologias que podem ser utilizadas em ações para planos de contingência em caso de uma nova crise. Observa-se dentro dessa pesquisa um conjunto de perspectivas e *insights* que possibilitam uma reflexão quanto a importância e fragilidade da cadeia de suprimentos.

Estamos diante de um cenário de curto prazo na perspectiva de pós-pandemia, o que dificultou a formação de um portfólio mais robusto. Dessa forma, a proporção dos impactos a longo prazo ainda é uma incógnita, mas fica de sugestão para objeto de estudo de futuras pesquisas os principais desafios pós-pandemia e quais as metodologias usadas para o enfrentamento dessas mudanças dentro do planejamento e controle da produção

6 REFERÊNCIAS

¹ Nota Informativa - **Impactos Econômicos da COVID-19**. Ministério da economia. 2020. Disponível em: [Nota - Impactos Econômicos da COVID-19 \(www.gov.br\)](http://www.gov.br). Acesso em: 02 jan, 2024.

² RIBEIRO, F. *et al.* **Comércio exterior, política comercial e investimentos estrangeiros**: considerações preliminares sobre os impactos da crise do Covid-19. Carta Conjunta – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, p. 1-26. 2020

³ IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Com pandemia, 20 estados têm taxa média de desemprego recorde em 2020**, 10 mar. 2021. Disponível em: [Agência de Notícias \(ibge.gov.br\)](http://ibge.gov.br). Acesso em: 02 jan, 2024.

⁴ IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2022. **Desemprego recua na maioria dos estados na média anual para 2021**, 24 fev. 2022. Disponível em: [Agência de Notícias \(ibge.gov.br\)](http://ibge.gov.br). Acesso em: 02 jan, 2024.

⁵ Relatório da Nielsen Brasil. **Impactos do COVID-19 no Comportamento do Consumidor 2020**. Disponível em: www.nielsen.com/br/

⁶ALMEIDA, A. J. **Pandemia do COVID-19**: o impacto no comportamento do consumidor e as mudanças no varejo de Ijuí. Trabalho de Conclusão do Curso (Administração) Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2020.

⁷SANTOS, D. C.; LUZ, G. M. **Os impactos do COVID-19 na logística internacional das indústrias automobilísticas**. Trabalho de Conclusão do Curso (Comércio exterior) Universidade de Taubaté, Taubaté, 2021.

⁸ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira, 2020**. Disponível em: [Anuários | Anfavea](#). Acesso em: 02 jan, 2024.

⁹GIMENES, D. **Mercedes-Benz interrompe produção no Brasil por agravamento da pandemia**. Veja Mercado, 2021. Disponível em: [VEJA \(abril.com.br\)](http://veja.abril.com.br). Acesso em: 10 maio 2022.

¹⁰CARRANÇA, T. **Brasil tem 29 fábricas de veículos paradas: Crise sem precedentes**. BBC News Brasil, 2021. Disponível em: [Brasil tem 29 fábricas de veículos paradas: 'Crise sem precedentes' - BBC News Brasil](#)

¹¹BARROS, M. V. *et al.* **Os cinco setores econômicos mais afetados no mundo pelo distanciamento social**: uma discussão ambiental, social e econômica durante a pandemia do Covid-19. Ln: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu. Paraná, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

¹²LANA, R. M. *et al.* **Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva**. Cad Saúde Pública [Internet]. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620>

¹³ WHO - World Health Organization. Geneva: WHO, c2024. Disponível em: <https://covid19.who.int/> .Acesso em: 10 maio 2022.

¹⁴ GRISOTTI, M. Pandemia de Covid-19: agenda de pesquisas em contextos de incertezas e contribuições das ciências sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 30. N. 2., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312020300202>

¹⁵ IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Com pandemia, 20 estados têm taxa média de desemprego recorde em 2020**, 10 mar. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> .Acesso em: 10 maio 2024.

¹⁶ RODRIGUES, L. M. *et al.* **Os impactos da pandemia da COVID-19 na cadeia de suprimentos**: Uma análise a partir de um estudo de caso das operações da Intelbras. Trabalho de Conclusão do Curso (Relações internacionais) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

¹⁷ ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira**, 2022. Disponível em: [Anuários | Anfavea](#). Acesso em: 02 jan, 2024.

¹⁸ Ministério do Desenvolvimento, indústria comércio e serviços. **Estatísticas do comércio exterior**, 2020. Disponível em: [Comércio exterior \(economia.gov.br\)](#). Acesso em: 10 maio 2022.

¹⁹ OPAS – Organização Pan-americana de saúde. **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**, 2020. Disponível em: [Organização Pan-Americana da Saúde \(paho.org\)](#) Acesso em: 10 maio 2022.

²⁰ OPAS – Organização Pan-americana de saúde. **Saiba quais são as semelhanças e diferenças entre COVID-19 e gripe**, 2020. Disponível em: [Organização Pan-Americana da Saúde \(paho.org\)](#) Acesso em: 10 maio 2022.

²¹Ministério da Saúde. **Transmissão**, 2021. Disponível em: [Ministério da Saúde \(www.gov.br\)](#). Acesso em: 10 maio 2022.

²² **Jornal Nacional**, 2021 Em Manaus, hospitais lotados ficam sem oxigênio e pacientes são transferidos para outros estados. Disponível em: [G1 \(globo.com\)](#). Acesso em: 10 maio 2022.

²³ **G1**, 2021. Manaus registra 198 enterros e bate recorde diário pelo quarto dia consecutivo. Disponível em: [G1 \(globo.com\)](#) Acesso em: 10 maio 2022.

²⁴ OIT – International Labor Organization, 2020. Disponível em: [International Labour Organization \(ilo.org\)](#).Acesso em: 10 maio 2022.

²⁵ COSTA, S. S. Pandemia e desemprego no Brasil. **Revista De Administração Pública**, v. 54, n. 4, pag. 969–978., Julho-Agosto, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220200170>

²⁶ Ministério do Trabalho, Estatísticas do seguro desemprego – Dezembro 2020, 2021. Disponível em: mte.gov.br. Acesso em: 10 maio 2022.

²⁷ **Fundação Fio Cruz**, 2020. Desigualdade social e econômica em tempos de Covid-19. Disponível em: [Desigualdade social e econômica em tempos de Covid-19 \(fiocruz.br\)](http://fiocruz.br) Acesso em: 20 de maio de 2020.

²⁸ IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílio**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> .Acesso em: 10 maio 2022.

²⁹ OXFAM - Oxford Committe for Famine Relief. A desigualdade mata, 2020. Disponível em: [Oxfam Brasil](http://oxfambrasil.org). Acesso em: 10 maio 2022.

³⁰ **G1**, 2021. Com agravamento da pandemia, sete montadoras de veículos suspendem produção no Brasil. Disponível em: [G1 \(globo.com\)](http://globo.com). Acesso em: 10 maio 2022.

³¹ ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da indústria automobilística brasileira, 2021**. Disponível em: [Anuários | Anfavea](http://anavea.org.br). Acesso em: 02 jan, 2024.

³² **O Globo**, 2021. Montadoras deixarão de produzir 300 mil veículos neste ano, diz Anfavea. Disponível em: [Exame](http://globo.com) Acesso em: 10 maio 2022.

³³ ACCIOLY, F. *et al.* **Gestão de estoques**. Editora FGV, 2019.

³⁴ OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. Atlas, 2002.

³⁵ BEDÊ, M. A. **A indústria automobilística no Brasil nos anos 90: proteção efetiva, reestruturação e política industrial**. 1996. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

³⁶ REZENDE, D. A. **Planejamento estratégico para organizações privadas e públicas**. Brasport, 1 jan. 2008.

³⁷ SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 1993.

³⁸ DE MENEZES, K. C. *et al.* Gestão do conhecimento nas organizações: uma aprendizagem em rede colaborativa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 7, p. 145-159., 2017. Disponível em: ufpb.br

³⁹ MORAES, J. P. *et al.* Tecnologia da informação, sistemas de informações gerenciais e gestão do conhecimento com vistas à criação de vantagens competitivas: revisão de literatura. **Revista visão: gestão organizacional**, v. 7, n. 1, p. 39-51., 2018. Disponível em: atitus.edu.br

⁴⁰ DE SOUZA, M. S.; TOMOMITSU, H. T. A. **A influência da tecnologia da informação no setor de serviços: um estudo de caso**. In:II Simpósio Nacional de Engenharia de Produção. v. 2, n. 2, 2021. **Anais [...]** Dourados (MS) UFGD, 2019. Disponível em: [Even3 Publicações](http://even3publicacoes.com.br) . Acesso em: 22/02/2024

⁴¹ PIRES, C. R. **Gestão por processos na prática**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

⁴²LIMA, T. C. S. DE ., & MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista *Katálysis*, 10(spe), 37–45.,2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

⁴³ FONTELLES, M. J. *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Ciência e cognição**, 2009. Disponível em: cienciasecognicao.org

⁴⁴ ENSSLIN, L. *et al.* **ProKnow-C, knowledge development process - constructivist**. Processo técnico com patente de registro junto ao INPI. (2010a)