

O PAPEL DOS MODELOS DE PREVISÃO E SUA UTILIZAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA GLOBAL EM OPERAÇÃO NO BRASIL

IC: Elias Soares de Oliveira Junior e Orientador: Paulo Sérgio Altmann Ferreira

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

A eficácia dos modelos de previsão automotiva depende de sua capacidade de capturar a dinâmica complexa inerente à indústria. Esta pesquisa visa principalmente avaliar os desafios associados às práticas de previsão dentro de uma corporação automotiva global. Empregando uma abordagem de estudo de caso, esta investigação investiga o contexto único dos modelos de previsão automotiva e suas aplicações práticas. A análise do discurso foi utilizada como principal referencial metodológico para análise dos dados das entrevistas. As principais descobertas desta pesquisa destacam um requisito urgente para melhorar a qualidade e acessibilidade dos dados, a exploração de técnicas avançadas de previsão e a promoção da colaboração interdepartamental. Ao se concentrar nessas áreas críticas, as empresas automotivas podem melhorar a precisão e a confiabilidade de suas previsões, levando a uma tomada de decisão mais informada e melhor desempenho dos negócios.

Palavras-chave: tomada de decisão; cadeia de suprimentos; gerenciamento de riscos.

ABSTRACT

The effectiveness of automotive forecasting models depends on their ability to capture the complex dynamics inherent in the industry. This research primarily aims to assess the challenges associated with forecasting practices within a global automotive corporation. Employing a case study approach, this investigation explores the unique context of automotive forecasting models and their practical applications. Discourse analysis was used as the main methodological framework for analyzing the interview data. The key findings of this research highlight an urgent need to improve the quality and accessibility of data, the exploration of advanced forecasting techniques, and the promotion of interdepartmental collaboration. By focusing on these critical areas, automotive companies can enhance the accuracy and reliability of their forecasts, leading to more informed decision-making and better business performance.

Keywords: decision-making; supply chain; risk management.

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O setor automotivo, um componente fundamental das economias globais, se distingue por suas características dinâmicas, que incluem rápido progresso tecnológico, demandas de mercado variadas e mudanças nas preferências do consumidor. A previsão precisa dentro desse setor é essencial para a tomada de decisões estratégicas informadas, gerenciamento de riscos e desenvolvimento sustentável (BROWNING et al., 2023). Os modelos de previsão automotiva, que utilizam metodologias estatísticas, econométricas e de aprendizado de máquina, fornecem um recurso crucial para prever tendências futuras e moldar estratégias de negócios (LI; ZHOU; HENSHER, 2022).

Esses modelos atuam como uma conexão entre dados históricos e estimativas futuras, permitindo que os participantes do setor avaliem riscos e oportunidades potenciais. Ao examinar tendências históricas, reconhecer padrões e integrar fatores externos pertinentes, os modelos de previsão podem gerar insights sobre aspectos como vendas de veículos, participação de mercado, comportamento do consumidor, avanços tecnológicos e mudanças econômicas (KUMAR; SINGH; GOEL, 2024). Essas previsões podem orientar as decisões sobre desenvolvimento de produtos, programação de produção, operações da cadeia de suprimentos e planejamento de investimentos.

No entanto, o sucesso dos modelos de previsão automotiva depende de sua capacidade de encapsular a intrincada dinâmica da indústria. Questões como integridade de dados, seleção de modelos e integração de eventos inesperados podem afetar a precisão e a confiabilidade das previsões (MOHANRAJ et al., 2024). Para superar esses obstáculos, pesquisadores e profissionais do setor devem aprimorar e modificar consistentemente as técnicas de previsão para refletir as mudanças nas condições do mercado e as tendências emergentes.

1.2. JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa é justificada devido à necessidade de abordar vários desafios e oportunidades críticas:

Compreendendo a dinâmica do mercado: O setor automotivo é influenciado por uma infinidade de fatores, incluindo flutuações econômicas, avanços tecnológicos, modificações regulatórias e mudanças no comportamento do consumidor. Os modelos de previsão podem ajudar as organizações a compreender essas dinâmicas e reconhecer tendências emergentes.

Facilitando a tomada de decisões informadas: previsões confiáveis podem aprimorar uma variedade de escolhas estratégicas, incluindo desenvolvimento de produtos, programação de produção, planejamento de investimentos e gerenciamento da cadeia de suprimentos (BUENO; GODINHO FILHO; FRANK, 2020). Ao prever a demanda futura, as organizações podem otimizar suas operações e alocar recursos com mais eficiência.

Gestão de riscos: Os modelos de previsão permitem que as organizações identifiquem e avaliem riscos potenciais, como recessões econômicas, alterações nas preferências do consumidor ou interrupções na cadeia de suprimentos (NIKOLOPOULOS et al., 2021). Ao compreender esses riscos, as organizações podem formular estratégias de contingência e diminuir seus efeitos.

Fomento à inovação e competitividade: Os modelos de previsão podem impulsionar a inovação, oferecendo insights sobre novas tecnologias e tendências de mercado (HOFFMAN et al., 2022). Ao antecipar requisitos futuros, as organizações podem criar novos produtos e serviços que se alinham com as demandas em constante mudança dos consumidores.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GERAL

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar os desafios das práticas de previsão em uma empresa global da indústria automotiva. Assim, a questão de pesquisa da presente pesquisa é: como as práticas de previsão afetam o desempenho gerencial e os fatores organizacionais e da cadeia de suprimentos como tomada de decisão, inovação e gestão de riscos em uma empresa automotiva global que atua no mercado brasileiro?

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Por meio de uma análise de estudo de caso de uma determinada empresa automotiva, esta pesquisa busca explorar o uso prático de métodos de previsão reais, avaliar sua precisão

e confiabilidade e identificar as melhores práticas para o desenvolvimento e execução desses modelos. Além disso, o estudo investigará as possíveis vantagens e desvantagens dos modelos de previsão na facilitação da tomada de decisões estratégicas, gerenciamento de riscos e inovação na indústria automotiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. MODELOS DE PREVISÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

O recente corpo de trabalhos acadêmicos sobre modelos de previsão no setor automotivo tem experimentado um notável aumento de atenção, em grande parte devido à crescente complexidade e dinamismo da indústria (GONÇALVES et al., 2021). Os estudiosos investigaram uma variedade de metodologias, abrangendo abordagens estatísticas, econométricas e de aprendizado de máquina, para enfrentar os desafios associados à previsão de tendências futuras em vendas de veículos, participação de mercado, comportamento do consumidor e inovações tecnológicas (KIM, 2023).

Técnicas estatísticas, incluindo análise de séries temporais e modelos de regressão, têm sido amplamente utilizadas para examinar dados históricos e discernir padrões. Esses métodos têm mostrado eficácia na previsão de tendências de curto prazo e variações sazonais nas vendas de veículos (WEERAKODY et al., 2021). No entanto, sua incapacidade de capturar relações não lineares e integrar fatores externos levou os pesquisadores a buscar metodologias mais avançadas.

Técnicas de aprendizado de máquina, como redes neurais artificiais, máquinas de vetores de suporte e florestas aleatórias, tornaram-se cada vez mais significativas no campo da previsão automotiva. Esses modelos são hábeis em gerenciar grandes conjuntos de dados, descobrir padrões intrincados e acomodar múltiplas variáveis (MANOHARAN et al., 2022). Eles exibiram maior precisão na previsão de tendências de longo prazo e na avaliação da influência de tecnologias emergentes, como veículos elétricos e direção autônoma, no cenário automotivo.

2.1.1. VANTAGENS DOS MODELOS DE PREVISÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Os modelos de previsão apresentam inúmeros benefícios que aprimoram a tomada de decisões estratégicas, o gerenciamento de riscos e a inovação no setor automotivo. Principalmente, eles fornecem insights críticos sobre as tendências antecipadas, permitindo



que as organizações prevejam mudanças na demanda do mercado, nas preferências do consumidor e no progresso tecnológico (VECCHIATO et al., 2020). Ao entender essas tendências, as empresas podem modificar proativamente suas estratégias para manter a competitividade e aproveitar novas oportunidades. Além disso, os modelos de previsão auxiliam no reconhecimento de riscos potenciais, incluindo recessões econômicas, interrupções na cadeia de suprimentos ou mudanças nas regulamentações (NIKOLOPOULOS et al., 2021). Essa abordagem proativa serve como um mecanismo de alerta precoce, permitindo que as empresas formulem planos de contingência e diminuam os efeitos adversos de tais riscos. Por fim, os modelos de previsão promovem a inovação, estabelecendo uma base para a descoberta de novos conceitos de produtos, nichos de mercado e usos tecnológicos (XIE; LIU; BLANCO, 2023). Ao compreender as tendências futuras, as organizações podem canalizar suas iniciativas de pesquisa e desenvolvimento para atender às crescentes necessidades dos consumidores e se adaptar às mudanças do mercado.

2.1.2. DESVANTAGENS DOS MODELOS DE PREVISÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Embora os modelos de previsão ofereçam vários benefícios, é essencial reconhecer suas limitações. Uma preocupação primordial é a incerteza que acompanha a previsão de ocorrências futuras. Esses modelos dependem de dados históricos e suposições sobre cenários futuros, que nem sempre encapsulam a intrincada dinâmica do setor automotivo (KIM; CONNERTON; PARQUE, 2021). Consequentemente, as previsões podem ser propensas a imprecisões e vieses (IOANNIDIS; CRIPPS; TANNER, 2022). Além disso, o sucesso desses modelos depende da qualidade e acessibilidade dos dados utilizados. Dados imprecisos ou insuficientes podem resultar em previsões não confiáveis. Além disso, os modelos de previsão podem achar difícil levar em conta os efeitos de eventos inesperados, como desastres naturais, tensões geopolíticas ou avanços tecnológicos (FAVARO; RENIC; KÜHN, 2022). Tais ocorrências podem perturbar profundamente a indústria automotiva e tornar as previsões anteriores ineficazes.



2.2. MODELOS DE PREVISÃO E FATORES GERENCIAIS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

2.2.1. MODELOS DE PREVISÃO E TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA

Embora os modelos de previsão ofereçam vários benefícios, é essencial reconhecer suas limitações. Uma preocupação primordial é a incerteza que acompanha a previsão de ocorrências futuras. Esses modelos dependem de dados históricos e suposições sobre cenários futuros, que nem sempre encapsulam a intrincada dinâmica do setor automotivo (KIM; CONNERTON; PARQUE, 2021). Consequentemente, as previsões podem ser propensas a imprecisões e vieses (IOANNIDIS; CRIPPS; TANNER, 2022). Além disso, o sucesso desses modelos depende da qualidade e acessibilidade dos dados utilizados. Dados imprecisos ou insuficientes podem resultar em previsões não confiáveis. Além disso, os modelos de previsão podem achar difícil levar em conta os efeitos de eventos inesperados, como desastres naturais, tensões geopolíticas ou avanços tecnológicos (FAVARO; RENIC; KÜHN, 2022). Tais ocorrências podem perturbar profundamente a indústria automotiva e tornar as previsões anteriores ineficazes.

2.2.2. MODELOS DE PREVISÃO E GESTÃO DE RISCOS

Os modelos preditivos são essenciais na gestão de riscos no setor automotivo. Ao reconhecer possíveis ameaças, incluindo recessões econômicas, interrupções na cadeia de suprimentos ou mudanças nas regulamentações, as organizações podem formular estratégias de contingência para diminuir os efeitos adversos (BELHADI et al., 2021). Por exemplo, uma empresa pode empregar modelos preditivos para avaliar as possíveis consequências financeiras de uma desaceleração econômica mundial e, posteriormente, adotar estratégias de redução de custos.

2.2.3. MODELOS DE PREVISÃO E INOVAÇÃO

Os modelos preditivos são fundamentais para impulsionar a inovação na indústria automotiva. Ao examinar as tendências esperadas, as empresas podem identificar novas possibilidades de produtos, dados demográficos alvo e progressões tecnológicas (ALATAWNEH; TOROK, 2024). Por exemplo, uma empresa pode empregar modelos preditivos para avaliar o mercado potencial de veículos autônomos e direcionar recursos para pesquisa e desenvolvimento para aprimorar essa tecnologia. Além disso, esses modelos podem ajudar as organizações a identificar tendências emergentes que podem ameaçar o

setor, permitindo que modifiquem proativamente suas estratégias e mantenham uma vantagem competitiva.

3. METODOLOGIA

3.1. ESTRATÉGIA DE ESTUDO DE CASO E ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Este estudo adota uma metodologia de estudo de caso (NOOR, 2008) para investigar o ambiente específico dos modelos de previsão automotiva e sua aplicação. Ao se concentrar em uma determinada empresa automotiva ou área geográfica, esse método facilita um exame abrangente dos elementos que afetam as práticas de previsão, os obstáculos enfrentados e as vantagens potenciais obtidas.

As principais partes interessadas no estudo de caso escolhido foram envolvidas por meio de entrevistas semiestruturadas (MAGALDI; BERLER, 2020). Essas discussões produziram uma quantidade substancial de dados qualitativos, permitindo uma investigação completa dos pontos de vista, experiências e percepções dos participantes (FOSSEY et al., 2002). As entrevistas foram estruturadas em torno de uma estrutura de entrevista semiestruturada, que apresentava perguntas abertas destinadas a extrair respostas detalhadas e incentivar os participantes a articular seus pensamentos e experiências.

3.2. ANÁLISE DO DISCURSO

A análise do discurso serviu como principal metodologia para examinar os dados das entrevistas. Esse método enfatiza a linguagem utilizada pelos participantes e seu reflexo de suas crenças, valores e pontos de vista fundamentais (BLOMMAERT; BULCAEN, 2000). Ao investigar os padrões discursivos, metáforas e narrativas articuladas pelos participantes, pode-se obter uma compreensão mais profunda dos elementos que moldam suas percepções sobre os modelos de previsão e sua aplicação.

O processo de análise do discurso engloba várias etapas. Inicialmente, as transcrições das entrevistas foram meticulosamente revisadas e codificadas para identificar temas e conceitos significativos (KRESS, 1990). Posteriormente, esses temas foram examinados para discernir como os participantes enquadraram e articularam o assunto dos modelos de previsão (GILL, 2000). Em última análise, a análise investigou a conexão entre os padrões de discurso e o contexto mais amplo da indústria automotiva, levando em consideração fatores como progresso tecnológico, dinâmica de mercado e mudanças regulatórias.

3.3. ANÁLISE E TRIANGULAÇÃO DOS DADOS

O exame dos dados das entrevistas foi complementado por uma avaliação da literatura acadêmica pertinente e relatórios do setor. Essa triangulação de fontes de dados (LAURI, 2011) contribuiu para uma compreensão mais aprofundada do tema da pesquisa e fortaleceu a credibilidade dos resultados.

3.4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

As considerações éticas (CONNELLY, 2014) foram meticulosamente levadas em consideração durante todo o processo de pesquisa. Antes de participar das entrevistas, os participantes tiveram a oportunidade de fornecer consentimento informado e medidas foram implementadas para garantir seu anonimato. A pesquisa seguiu rigorosamente as diretrizes e princípios éticos, resguardando os direitos e o bem-estar de todos os indivíduos envolvidos

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

O *Diretor de Supply Chain* enfatizou que a organização funciona dentro de dois mercados B2B separados, com suas operações em Guarulhos concentrando-se no setor de fabricantes de equipamentos originais (OEM), enquanto a unidade de Itapevi é dedicada ao mercado de reposição e gera receita contínua. Ele ressaltou o papel vital da previsão de demanda, principalmente na prevenção da escassez de produtos e na otimização dos níveis de estoque. No entanto, alcançar a precisão no mix de produtos apresenta um desafio significativo, ainda mais complicado por dados insuficientes, o que obriga a empresa a confiar fortemente na intuição. Em relação às ferramentas tecnológicas, a Guarulhos não utiliza nenhum software especializado, enquanto a Itapevi faz uso de uma ferramenta de mercado, embora sem aproveitar totalmente suas capacidades.

A *Gerente de Importação e Exportação* enfatizou que sua equipe depende muito das previsões de demanda para criar estratégias de compra e selecionar métodos de transporte. No entanto, imprecisões nessas previsões levam ao aumento dos custos de frete e atrasos, elevando assim as despesas operacionais gerais. Embora a equipe utilize um sistema ERP, eles geralmente recorrem a planilhas para resolver deficiências, indicando a necessidade de melhorias no sistema principal. Além disso, a ausência de materiais e a necessidade de retrabalho foram identificadas como desafios significativos encontrados.

A *Supervisora de Atendimento ao Cliente* articulou que sua equipe, organizada em carteiras distintas de clientes, colabora amplamente com os setores de produção e cadeia de suprimentos para atender às demandas de forma eficaz. No entanto, existe uma dependência significativa de procedimentos manuais e da intuição de especialistas, o que pode levar a discrepâncias na previsão e na tomada de decisões urgentes, como o caro transporte aéreo de materiais. Esses desafios de previsão têm impacto direto na capacidade de atingir objetivos, promovendo um ambiente de trabalho reativo.

O *Supervisor da Equipe de PCP* indicou que é seu dever modificar os cronogramas de produção, garantindo a otimização da capacidade da linha e dos níveis de estoque. A previsão de demanda desempenha um papel crucial, principalmente no curto prazo, afetando vários aspectos, como a distribuição de mão de obra e a gestão do estoque de segurança. Embora a equipe utilize o SAP e o Excel para essas tarefas, há preocupações com a manutenção insuficiente dos dados, o que contribui para imprecisões tanto na previsão quanto na implementação do plano de produção. Exemplos de desafios incluem escassez de materiais críticos, levando ao aumento de custos e interrupções na produção.

O *Supervisor de Logística* destacou que sua equipe, organizada em cinco segmentos distintos, encontra dificuldades significativas decorrentes de imprecisões nas previsões de demanda. Essa situação leva ao retrabalho, à utilização ineficiente de recursos e à falta de coordenação entre os departamentos. A equipe depende do Plano de Controle de Produção (PCP) e dos dados fornecidos para traçar estratégias de suas operações; no entanto, variações na demanda exigem modificações contínuas. Exemplos disso incluem a necessidade de reembalar itens devido a entradas insuficientes e falhas na comunicação, particularmente no que diz respeito a alterações nas especificações do produto.

4.2. INCONVENIENTES NAS PRÁTICAS DE PREVISÃO

4.2.1. FALTA DE PRECISÃO NAS PREVISÕES DE DEMANDA

Os principais problemas identificados foram a ausência de dados precisos e a dependência de percepções subjetivas, principalmente na unidade de Guarulhos, que carece de ferramentas dedicadas para previsão de demanda. Essa imprecisão tem efeitos prejudiciais no gerenciamento de estoque, aquisição de materiais e alocação de recursos, levando ao aumento de custos e interrupções na produção.

As investigações identificaram vários elementos que levam a essas discrepâncias, incluindo restrições na qualidade dos dados, as complexidades dos modelos de previsão e a

natureza imprevisível das ocorrências futuras (CHALLA; NIU; JOHNSON, 2020). Os acadêmicos examinaram várias estratégias para mitigar esses problemas, incluindo a integração de variáveis externas, a aplicação de metodologias híbridas de previsão e a utilização de algoritmos sofisticados de aprendizado de máquina (DEVARAJ et al., 2021). No entanto, a busca por maior precisão persiste como um desafio formidável, dadas as complexidades do cenário de negócios e o surgimento contínuo de novas tendências.

4.2.2. DEPENDÊNCIA DE PROCESSOS MANUAIS

Vários setores continuam a depender de procedimentos manuais, incluindo a utilização do Excel para análises complementares, o que leva a discrepâncias e diminui a precisão das previsões. Essa dependência dificulta a adaptabilidade rápida e aumenta a carga operacional.

Essa dependência pode resultar em ineficiências, erros humanos e práticas inconsistentes. Embora várias ferramentas de automação tenham sido introduzidas para aprimorar as operações de previsão, várias organizações continuam a depender significativamente da entrada manual de dados, criação de modelos e processos analíticos (HIMEUR et al., 2023). Essa dependência pode obstruir a precisão e a prontidão das previsões, especialmente em ambientes intrincados e em rápida mudança. Consequentemente, há um foco crescente na criação de sistemas de previsão mais automatizados e coesos, com o objetivo de aumentar a eficiência e a precisão.

4.2.3. QUESTÕES DE COMUNICAÇÃO E COLABORAÇÃO INTERDEPARTAMENTAL

A comunicação interdepartamental, particularmente entre logística, produção e vendas, é prejudicada pela precisão insuficiente das previsões, levando a desalinhamentos e disputas recorrentes. Como resultado, as equipes são obrigadas a fazer modificações contínuas de última hora, afetando negativamente a eficiência operacional e a satisfação do cliente.

A previsão precisa normalmente requer contribuições de vários departamentos, como vendas, marketing, finanças e operações (FILDES; MAMÃ; KOLASSA, 2022). No entanto, ambientes de trabalho isolados e prioridades departamentais variadas podem obstruir a comunicação eficaz e o trabalho em equipe, resultando em previsões falhas e tomadas de decisão menos eficazes (DE ANDREIS, 2020). Em resposta a esses desafios, as organizações estão adotando progressivamente equipes multifuncionais, promovendo uma



cultura colaborativa e utilizando ferramentas baseadas em tecnologia para aprimorar o compartilhamento de informações e o gerenciamento do conhecimento.

4.2.4. RETRABALHO E INEFICIÊNCIA OPERACIONAL

Erros na previsão resultam em retrabalho considerável, incluindo a necessidade de reembalar itens ou ajustar cronogramas de produção devido a insumos insuficientes. Esse retrabalho é o principal contribuinte para custos operacionais elevados e diminuição da eficiência.

Previsões imprecisas ou não confiáveis podem levar a estoques de produção, falta de estoque e oportunidades de vendas perdidas. Esses problemas podem resultar em aumento de custos, redução da satisfação do cliente e danos à reputação de uma empresa (FAN et al., 2021). Para resolver esses problemas, as organizações estão se concentrando em melhorar a precisão das previsões, simplificar processos e implementar análises de dados em tempo real para permitir uma tomada de decisão mais ágil e responsiva (HASSAN; MHMOOD, 2021).

4.2.5. FALTA DE AUTOMAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS

As ferramentas existentes carecem de integração e automação completas, levando a cargas de trabalho excessivas para as equipes e imprecisões na previsão. A falta de um sistema de previsão centralizado e eficiente dificulta as melhorias operacionais.

A pesquisa acadêmica contemporânea ressalta as deficiências na automação e na integração de ferramentas nos modelos de previsão, que podem afetar adversamente a eficiência e a precisão. Inúmeras organizações continuam a depender de metodologias manuais para coleta, análise e relatórios de dados, resultando em imprecisões, atrasos e inconsistências (IKEGWU et al., 2022). A fusão de instrumentos de previsão com outros sistemas corporativos, incluindo ERP e CRM, tem o potencial de aprimorar os fluxos de trabalho, elevar a qualidade dos dados e facilitar a tomada de decisões em tempo real (SEYI-LANDE et al., 2024). No entanto, obstáculos relacionados à governança de dados, compatibilidade de sistemas e resistência organizacional podem obstruir a implementação de esforços de automação e integração.

4.2.6. IMPACTO NEGATIVO DE PREVISÕES IMPRECISAS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A imprecisão nas previsões de demanda afeta diretamente a cadeia de suprimentos, desde a compra de matérias-primas até a entrega ao cliente final. As consequências incluem aumento de custos, falhas de produção e insatisfação do cliente.

Previsões falhas podem interromper a movimentação de mercadorias, resultando em atrasos, ineficiências operacionais e aumento das despesas de transporte. As repercussões de previsões imprecisas podem reverberar em toda a cadeia de suprimentos, impactando fornecedores, fabricantes e varejistas, culminando em aumento de custos e diminuição da lucratividade para todas as partes interessadas (HARRISON JR, 2020).

4.3. PERCEPÇÕES GERAIS DE POSSÍVEIS RESOLUÇÕES

4.3.1. NECESSIDADE DE MELHORIAS NAS FERRAMENTAS E MÉTODOS DE PREVISÃO

Todos os participantes reconheceram a necessidade de ferramentas aprimoradas e técnicas mais eficientes para refinar a precisão das previsões de demanda. Existe um acordo comum sobre a importância de automatizar e melhorar a integração dos processos de previsão.

A crescente complexidade e dinamismo do setor, marcado pelo rápido progresso tecnológico, demandas variáveis do mercado e mudanças nas preferências do consumidor, exigem recursos de previsão mais refinados e precisos (SULLIVAN; WAMBA, 2024). Embora as técnicas estatísticas tradicionais tenham mérito em cenários específicos, elas frequentemente ficam aquém de capturar as relações não lineares e as interações intrincadas que caracterizam a dinâmica do mercado automotivo.

Em resposta a esses desafios, pesquisadores e profissionais da indústria estão investigando uma variedade de estratégias inovadoras, como algoritmos de aprendizado de máquina, modelos híbridos de previsão e a incorporação de fontes de dados externas (SANSANA et al., 2021). Esses desenvolvimentos apresentam oportunidades para melhorar a precisão das previsões, aprimorar os processos de tomada de decisão e promover a viabilidade de longo prazo da indústria automotiva (VECCHIATO et al., 2020). No entanto, a implantação efetiva dessas novas ferramentas e metodologias requer pesquisa, desenvolvimento e adaptação contínuos às mudanças nos requisitos do setor.

4.3.2. IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO INTERDEPARTAMENTAL

A integração de vários departamentos dentro da organização é considerada essencial para aumentar a precisão das previsões e minimizar a necessidade de retrabalho. No entanto, a ausência de previsões precisas levou a desafios na comunicação e alinhamento entre as equipes.

A previsão precisa requer contribuições de várias áreas funcionais, como vendas, marketing, finanças, operações e gerenciamento da cadeia de suprimentos (ALTEKAR, 2023). Ao cultivar uma atmosfera colaborativa, as organizações podem aproveitar os diversos conhecimentos e pontos de vista de diferentes equipes, levando à formulação de previsões mais precisas e acionáveis.

Além disso, a colaboração interdepartamental aumenta a troca de informações e dados, o que é vital para a construção de modelos de previsão confiáveis. Ao eliminar barreiras e incentivar a comunicação transparente, as organizações podem garantir que todos os dados pertinentes sejam levados em consideração e que as previsões estejam em harmonia com a estratégia de negócios abrangente (FROHM; TUCHOLKE, 2020). Além disso, a colaboração pode ajudar a superar os desafios relacionados à qualidade e consistência dos dados, que são cruciais para obter previsões precisas.

4.3.3. NECESSIDADE DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE

A avaliação revelou que a gestão de estoques requer melhorias imediatas, principalmente no que diz respeito ao ajuste dos níveis de estoque de segurança e à prevenção de rupturas de estoque. A previsão de demanda eficaz é essencial para otimizar os níveis de estoque e minimizar os custos associados.

A crescente complexidade e imprevisibilidade da cadeia de suprimentos automotiva, juntamente com as dificuldades inerentes à previsão da demanda, intensificaram os desafios associados à manutenção de níveis ideais de estoque (REN; CHAN; SIQIN, 2020). O excesso de estoque pode incorrer em custos adicionais, imobilizando capital e recursos essenciais, enquanto o estoque insuficiente pode levar à perda de oportunidades de vendas, insatisfação do cliente e interrupções nos cronogramas de produção.

Em resposta a essas questões, as organizações estão investigando uma série de estratégias, como a implantação de sistemas sofisticados de gerenciamento de estoque, a fusão de modelos de previsão de demanda com instrumentos de planejamento da cadeia de

suprimentos e a adoção de metodologias flexíveis de gerenciamento de estoque (DE PAULA VIDAL, 2022). Ao refinar as práticas de gerenciamento de estoque, as empresas automotivas podem aumentar sua eficiência operacional geral, reduzir despesas e aumentar a satisfação do cliente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou a função significativa dos modelos de previsão automotiva em facilitar a tomada de decisões estratégicas, gerenciar riscos e impulsionar a inovação no setor automotivo. Ao analisar os desafios e oportunidades inerentes à previsão, ressaltamos a necessidade de aprimoramento e adaptação contínuos ao ambiente dinâmico da indústria automotiva.

As principais conclusões deste estudo indicam uma necessidade premente de melhorar a qualidade e acessibilidade dos dados, a investigação de metodologias sofisticadas de previsão e a promoção da colaboração entre os departamentos. Ao se concentrar nesses aspectos, as empresas automotivas podem aumentar a precisão e a confiabilidade de suas previsões, resultando em uma tomada de decisão mais informada e desempenho comercial superior.

Embora os modelos de previsão forneçam informações essenciais, é crucial reconhecer suas limitações e possíveis vieses. Empregar uma combinação de abordagens quantitativas e qualitativas, juntamente com análises de especialistas, pode ajudar a aliviar essas preocupações e garantir que as previsões sejam efetivamente utilizadas para orientar o planejamento estratégico e a tomada de decisões. À medida que a indústria automotiva continua a progredir, a criação e implementação de modelos de previsão inovadores continuará sendo uma área de foco vital.

6. REFERÊNCIAS

ALATAWNEH, Anas; TOROK, Adão. Uma estrutura de modelagem preditiva para prever vendas cumulativas de veículos autônomos, elétricos a bateria e compatíveis com o euro. **Jornal de Análise de Decisão**, p. 100483, 2024.

ALTEKAR, Rahul V. **Gestão da cadeia de suprimentos: Conceitos e cases**. PHI Learning Pvt. Ltd., 2023.

BELHADI, Amine et al. Resiliência da cadeia de suprimentos de manufatura e serviços ao surto de COVID-19: Lições aprendidas com as indústrias automobilística e aérea. **Previsão tecnológica e mudança social**, v. 163, p. 120447, 2021.



BLOMMAERT, janeiro; BULCAEN, Chris. Análise crítica do discurso. **Revisão anual de Antropologia**, v. 29, n. 1, p. 447-466, 2000.

BROWNING, Tyson et al. Do risco da cadeia de suprimentos às interrupções em todo o sistema: oportunidades de pesquisa em previsão, gerenciamento de riscos e design de produtos. **Revista Internacional de Gestão de Operações e Produção**, v. 43, n. 12, p. 1841-1858, 2023.

BUENO, Adauto; GODINHO FILHO, Moacir; FRANK, Alejandro G. Planejamento e controle inteligente da produção no contexto da Indústria 4.0: Uma revisão sistemática da literatura. **Computadores e engenharia industrial**, v. 149, p. 106774, 2020.

CHALLA, Harshitha; NIU, Nan; JOHNSON, Reese. Requisitos defeituosos tornados valiosos: sobre o papel da qualidade dos dados no aprendizado profundo. In: **2020 IEEE Sétimo Workshop Internacional sobre Inteligência Artificial para Engenharia de Requisitos (AIRE)**. IEEE, 2020. pág. 61-69.

CONNELLY, Lynne M. Considerações éticas em estudos de pesquisa. **Medsurg enfermagem**, v. 23, n. 1, p. 54-56, 2014.

DE ANDREIS, Federico. Uma abordagem teórica para o processo de tomada de decisão eficaz. **Revista Aberta de Ciências Aplicadas**, v. 10, n. 6, p. 287-304, 2020.

DE PAULA VIDAL, Guilherme Henrique et al. Decision support framework for inventory management combining fuzzy multicriteria methods, genetic algorithm, and artificial neural network. **Computadores e Engenharia Industrial**, v. 174, p. 108777, 2022.

DEVARAJ, Jayanthi et al. Uma revisão holística sobre previsão de energia usando modelos de big data e deep learning. **Revista internacional de pesquisa energética**, v. 45, n. 9, p. 13489-13530, 2021.

FAN, Di et al. Obtendo satisfação do cliente por meio do desenvolvimento sustentável de fornecedores: o papel da reputação da empresa e da comunicação de marketing. **Pesquisa de Transporte Parte E: Revisão de Logística e Transporte**, v. 154, p. 102453, 2021.

FAVARO, Marina; RENIC, Neil; KÜHN, Ulrich. Multiplicidade negativa: Previsão do impacto futuro das tecnologias emergentes na estabilidade internacional e na segurança humana. 2022.

FILDES, Roberto; MA, Shaohui; KOLASSA, Stephan. Previsão de varejo: pesquisa e prática. **Revista Internacional de Previsão**, v. 38, n. 4, p. 1283-1318, 2022.

FOSSEY, Ellie et al. Entendendo e avaliando a pesquisa qualitativa. **Revista de psiquiatria da Austrália e Nova Zelândia**, v. 36, n. 6, p. 717-732, 2002.

FROHM, Paulina; TUCHOLKE, Kara Xenia. O paradoxo da previsão de tendências?: Um estudo exploratório da compatibilidade da previsão de tendências e sustentabilidade. 2020.

GILL, Rosalind. Análise do discurso. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**, v. 1, p. 172-190, 2000.

GONÇALVES, João NC et al. Uma abordagem multivariada para previsão de demanda em várias etapas em indústrias de montagem: evidências empíricas de uma cadeia de suprimentos automotiva. **Sistemas de Apoio à Decisão**, v. 142, p. 113452, 2021.

HARRISON JR, Michael T. **Explorando o efeito chicote no gerenciamento da cadeia de suprimentos: identificando restrições e desbloqueando gargalos com análise de dados.** Faculdade da Universidade de Maryland, 2020.

HASSAN, Ahmed; MHMOOD, Ali H. Otimizando o desempenho da rede, automação e tomada de decisão inteligente por meio de análise de big data em tempo real. **Revista Internacional de Inteligência Artificial Responsável**, v. 11, n. 8, p. 12-22, 2021.

HIMEUR, Yassine et al. AI-big data analytics for building automation and management systems: a survey, actual challenges and future perspectives. **Revisão de Inteligência Artificial**, v. 56, n. 6, p. 4929-5021, 2023.

HOFFMAN, Donna L. et al. A ascensão das novas tecnologias no marketing: uma estrutura e perspectiva. **Jornal de Marketing**, v. 86, n. 1, p. 1-6, 2022.

IKEGWU, Anayo Chukwu et al. Análise de big data para a indústria orientada a dados: uma revisão de fontes de dados, ferramentas, desafios, soluções e direções de pesquisa. **Computação em Cluster**, v. 25, n. 5, p. 3343-3387, 2022.

IOANNIDIS, John PA; CRIPPS, Sally; TANNER, Martin A. A previsão para COVID-19 falhou. **Revista internacional de previsão**, v. 38, n. 2, p. 423-438, 2022.

KIM, Sehoon. Inovando conhecimento e informações para um sistema de previsão de demanda automotiva em nível de empresa: uma perspectiva de aprendizado de máquina. **Revista de Inovação e Conhecimento**, v. 8, n. 2, p. 100355, 2023.

KIM, Sehoon; CONNERTON, Timóteo Paulo; PARQUE, Cheongyeul. Explorando o impacto das disrupções tecnológicas no varejo automotivo: uma abordagem de estudos de futuros e pensamento sistêmico baseada em análise causal em camadas e diagrama de loop causal. **Previsão Tecnológica e Mudança Social**, v. 172, p. 121024, 2021.

KRESS, Gunther. Análise crítica do discurso. **Revisão anual de linguística aplicada**, v. 11, p. 84-99, 1990.

KUMAR, Sachin; SINGH, Vinay; GOEL, Rachit. Previsão estratégica para vendas de veículos elétricos: um modelo holístico de ponta que aproveita os principais fatores e a técnica de aprendizado de máquina. **Transporte nas economias em desenvolvimento**, v. 10, n. 2, p. 23, 2024.

LAURI, Maria Ana. Triangulação de técnicas de análise de dados. **Artigos sobre Representações Sociais**, v. 20, n. 2, p. 34.1-34.15, 2011.

LI, Zheng; ZHOU, Bo; HENSHER, David A. Previsão da demanda de gasolina automotiva na Austrália usando regressão baseada em aprendizado de máquina. **Energia**, v. 239, p. 122312, 2022.

MAGALDI, Danielle; BERLER, Mateus. Entrevistas semiestruturadas. **Enciclopédia de personalidade e diferenças individuais**, p. 4825-4830, 2020.

MANOHARAN, Aaruththiran et al. Redes Neurais Artificiais, Aumento de Gradiente e Máquinas de Vetores de Suporte para estimativa do estado da bateria de veículos elétricos: uma revisão. **Jornal de Armazenamento de Energia**, v. 55, p. 105384, 2022.

MOHANRAJ, E. et al. Gêmeos Digitais para Manutenção Preditiva Automotiva. In: **Conferência Internacional sobre Tecnologias de Computação Inventiva (ICICT) de 2024**. IEEE, 2024. pág. 1579-1584.

NIKOLOPOULOS, Konstantinos et al. Previsão e planejamento durante uma pandemia: taxas de crescimento do COVID-19, interrupções na cadeia de suprimentos e decisões governamentais. **Revista europeia de pesquisa operacional**, v. 290, n. 1, p. 99-115, 2021.

NIKOLOPOULOS, Konstantinos et al. Previsão e planejamento durante uma pandemia: taxas de crescimento do COVID-19, interrupções na cadeia de suprimentos e decisões governamentais. **Revista europeia de pesquisa operacional**, v. 290, n. 1, p. 99-115, 2021.

NOOR, Khairul Baharein Mohd. Estudo de caso: Uma metodologia de pesquisa estratégica. **Revista americana de ciências aplicadas**, v. 5, n. 11, p. 1602-1604, 2008.

REN, Shuyun; CHAN, Hau-Ling; SIQIN, Tana. Previsão de demanda em operações de varejo para produtos da moda: métodos, práticas e estudo de caso real. **Anais de Pesquisa Operacional**, v. 291, p. 761-777, 2020.

SANSANA, Joel et al. Tendências recentes na modelagem híbrida para a Indústria 4.0. **Computadores e Engenharia Química**, v. 151, p. 107365, 2021.

SEYI-LANDE, Omorinsola Bibire et al. Aprimorando a inteligência de negócios no comércio eletrônico: Utilizando integração avançada de dados para insights em tempo real. **Revista Internacional de Pesquisa em Gestão e Empreendedorismo**, v. 6, n. 6, p. 1936-1953, 2024.

SULLIVAN, Yulia; WAMBA, Samuel Fosso. Inteligência artificial e resposta adaptativa às mudanças do mercado: uma estratégia para melhorar o desempenho e a inovação da empresa. **Jornal de Pesquisa Empresarial**, v. 174, p. 114500, 2024.

VECCHIATO, Riccardo et al. Prospectiva, cognição e desempenho a longo prazo: Insights da indústria automotiva e oportunidades para pesquisas futuras. **Ciência de Futuros e Prospectivas**, v. 2, n. 1, p. e25, 2020.

VECCHIATO, Riccardo et al. Prospectiva, cognição e desempenho a longo prazo: Insights da indústria automotiva e oportunidades para pesquisas futuras. **Ciência de Futuros e Prospectivas**, v. 2, n. 1, p. e25, 2020.

WEERAKODY, Philip B. et al. Uma revisão do tratamento irregular de dados de séries temporais com redes neurais recorrentes fechadas. **Neurocomputação**, v. 441, p. 161-178, 2021.

XIE, Xuemei; LIU, Xiaojie; BLANCO, Cristina. Avaliando e prevendo a adequação de nicho de ecossistemas de inovação regionais: uma avaliação comparativa de diferentes modelos cinzentos otimizados. **Previsão Tecnológica e Mudança Social**, v. 191, p. 122473, 2023.

ZAKHIDOV, Gafurdjan. Indicadores econômicos: ferramentas para analisar tendências de mercado e prever o desempenho futuro. **Revista Multidisciplinar Internacional de Perspectivas Científicas Universais**, v. 2, n. 3, p. 23-29, 2024.

Contatos: eliasoliveira2001@gmail.com (aluno) e paulosergio.ferreira@mackenzie.br