



25 a 28  
setembro  
2024  
Campus Central UEPG  
Ponta Grossa | PR

Explorando as Interseções das Inteligências  
Artificiais na Sociedade Atual

Realização:



Apoio:



COMTURPG  
COMISSÃO MUNICIPAL DE TURISMO DE PONTA GROSSA



## O IMPACTO DA TECNOLOGIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS PROCESSOS LOGÍSTICOS: ESTUDO DE CASO NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO NO ESTADO DO PARANÁ

### THE IMPACT OF TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LOGISTICS PROCESSES: A CASE STUDY IN THE AUTOMOTIVE SECTOR IN THE STATE OF PARANÁ

ÁREA TEMÁTICA: 8. Gestão de Operações e Logística

Thiciania Vanessa Ziulkowski Luz, UEPG, Brasil, [thiciluz@gmail.com](mailto:thiciluz@gmail.com)

#### Resumo

A logística desempenha um papel fundamental para o processo de trocas de mercadorias no mercado interno e no comércio exterior, sendo indispensável para o gerenciamento de estoque da empresa, no transporte eficiente de cargas, nas adequações necessárias que cada produto exige, nas decisões mais assertivas, entre outras atividades vitais para o processo operacional. A cadeia de suprimentos exige um amplo planejamento estratégico para obter sucesso dentro da empresa e da sua rede de clientes ou fornecedores, já que ela é responsável por agregar valor ao cliente e reduzir os custos no transporte. As atividades citadas foram se desenvolvendo a partir do avanço da tecnologia, dos softwares, dos bancos de dados e a utilização de Inteligência Artificial nos processos logísticos. O objetivo deste artigo é identificar a importância da Tecnologia e da Inteligência Artificial no gerenciamento logístico das empresas. Para tanto, utilizou-se dos seguintes métodos de pesquisa: pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, quanto aos objetivos exploratória e quanto aos procedimentos foi realizado um estudo de caso. Para a coleta de dados realizou-se uma entrevista com especialista em logística, foi utilizado um roteiro de entrevista, composto por 20 questões, as quais buscam compreender a evolução da logística com o avanço da tecnologia. Nos resultados foram apresentados os dados obtidos através da entrevista com a especialista, apresentando sua trajetória e experiência com tecnologia e aprimoramento de processos logísticos. Conclui-se a importância da tecnologia para a agilidade dos processos logísticos e nota-se como a Inteligência Artificial vem tornando a logística mais eficiente.

**Palavras-chave:** Logística; Logística internacional, Tecnologia; Inteligência Artificial.

## ***Abstract***

Logistics plays a fundamental role in the process of exchanging goods in the domestic market and in foreign trade, being indispensable for the company's inventory management, in the efficient transportation of cargo, in the necessary adjustments that each product requires, in the most assertive decisions, among other vital activities for the operational process. The supply chain requires extensive strategic planning to succeed within the company and its network of customers or suppliers, as it is responsible for adding value to the customer and reducing transportation costs. The activities mentioned have been developed from the advancement of technology, software, databases and the use of Artificial Intelligence in logistics processes. The objective of this article is to identify the importance of Technology and Artificial Intelligence in the logistics management of companies. To this end, the following research methods were used: qualitative research, of an applied nature, as for the exploratory objectives and as for the procedures, a case study was carried out. For data collection, an interview was conducted with a logistics specialist, an interview script was used, consisting of 20 questions, which seek to understand the evolution of logistics with the advancement of technology. In the results, the data obtained through the interview with the specialist were presented, presenting her trajectory and experience with technology and improvement of logistics processes. It concludes the importance of technology for the agility of logistics processes and notes how Artificial Intelligence has been making logistics more efficient.

**Keywords:** Logistics; International Logistics; Technology; Artificial intelligence.

## **1. INTRODUÇÃO**

O conceito de logística é amplamente pesquisado e estrategicamente estudado por diversas organizações, segundo Nogueira (2018) a logística é o agrupamento de todos os processos de movimentação, transporte e armazenagem de bens e serviços, visando facilitar o fluxo de obtenção ou envio da matéria-prima até o seu destino final, sendo a empresa fornecedora de matéria-prima ou exportadora de produto acabado.

A complexidade da logística é destacada por Dias (2022, p. 19) que enfatiza, “a função primordial da logística é justamente aperfeiçoar três itens: custo, prazo e qualidade de atendimento”. Mas para o aperfeiçoamento dessas atividades, principalmente a redução de custos, é necessário um estudo aprofundado dos meios de transporte, armazenagem, prazos de entrega e modalidade de pagamento para que o processo logístico ocorra de maneira eficiente e obtenha lucratividade. (DIAS, 2022).

Conforme a era da globalização vai se instalando a nível mundial, o Brasil vai se desenvolvendo e incrementando o comércio exterior, as negociações internacionais, e a expansão das empresas em territórios estratégicos. (NOGUEIRA, 2018). O comércio exterior é uma prática realizada por uma pequena parte das empresas, pois exige conhecimento e responsabilidade devido suas complexidades, envolvendo principalmente o sistema logístico da empresa, que necessita se adaptar a uma série de novas obrigações, com as adequações de modais, estudo de Incoterms, gerenciamento e monitoramento dos produtos, embalagens internacionais, a negociação quanto ao prazo de entrega de determinada mercadoria e o cuidado com a movimentação das cargas. (LUDOVICO, 2012).

Neste cenário, com o avanço da Tecnologia e a utilização da Inteligência Artificial, os processos logísticos são transformados, apresentando maior eficiência devido a agilidade das informações que podem ser obtidas para melhorar a tomada de decisão. A agilidade nas informações possibilitadas pela Tecnologia da Informação auxilia no processamento de estoques, gerenciamento de armazéns, rastreamento da carga, emissão de documentação de transporte e o aprimoramento da gestão de prazos de entrega da mercadoria. (NOGUEIRA, 2018).

Diante do exposto, este estudo propõe analisar a importância da Tecnologia da Informação e da Inteligência Artificial na logística internacional de uma empresa do Sul do Brasil, no estado do Paraná. Para tanto se apresenta definições de logística e logística internacional ligada a tecnologia, a fim de verificar a relevância da tecnologia no gerenciamento da cadeia

de suprimentos e no aprimoramento operacional.

## 2. A LOGÍSTICA

A definição de Logística é amplamente estudada e pesquisada por diversos autores. Segundo Giacomelli e Pires (2016, p. 4), a Logística é “conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoque, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor”. Holanda et al. (2019, p. 210) define a Logística e seus processos como “instrumento para atender a novas exigências e necessidades organizacionais, a fim de obter vantagem competitiva”. Assim, ela integra as operações de suprimento e suporte à produção e à distribuição, estando sempre pronta para superar novos desafios”.

Para que o processo logístico aconteça de forma eficiente e com o menor custo possível, é necessário compreender o conceito de Cadeia de Suprimentos (ou *Supply Chain*), que segundo Holanda et al. (2019), envolve todos os processos desde a produção até a entrega em seu destino. As principais atribuições e atividades do *Supply Chain* são “compra de matéria-prima, transporte de matéria-prima até a fábrica, a estocagem desse material, a transformação da matéria-prima em produtos intermediários ou acabados, a estocagem dos itens produzidos para distribuidores ou pontos de varejo, a estocagem para o ponto de venda e a entrega para o consumidor final”. (HOLANDA et al., 2019, p. 15).

Segundo Ballou (2006) além da logística ser uma área estratégica da empresa para o planejamento, gerenciamento de estoque e transferência dos produtos acabados até o destino, ela possui grande importância na criação de valor para a rede de abastecimento da empresa, sendo eles clientes ou fornecedores. Ademais, as principais manifestações da logística agregando valor para o produto e vantagem competitiva para a empresa são o tempo, que é solicitado e entregue para o cliente conforme a sua especificação e o lugar onde é estipulado pelo importador para o recebimento da mercadoria.

Dentro da Cadeia Logística, o transporte é o componente de maior impacto na logística, pois é imprescindível a análise do prazo de entrega solicitado pelo importador, visando sua necessidade e a urgência, um amplo conhecimento dos modais de transporte, estudo de rotas, conhecimento de embarque de mercadorias, visando a necessidade e a urgência do cliente. Acrescenta que a movimentação dos fretes custa entre um a dois terços do total dos custos logísticos da empresa, tendo um grande impacto no custo total de venda da mercadoria, sendo necessário um abrangente estudo pelo analista logístico na questão de transporte, já que a movimentação da mercadoria impacta diretamente no preço final de venda. (NOGUEIRA, 2018).

Na logística internacional, existem variedades de modais a serem utilizados para o transporte de cargas, cabe uma análise aprofundada de cada mercadoria e situação em que essa mercadoria será entregue. (NOGUEIRA, 2018). A análise para a escolha do modal ideal para a movimentação da carga varia de acordo com a necessidade do cliente, segundo Nogueira (2018) é necessário fazer a análise de cinco principais pontos críticos para a escolha do modal que será utilizado no processo de exportação, sendo eles: velocidade, consistência, capacitação, disponibilidade e frequência.

Conforme Dias (2022, p. 204) acrescenta sobre a escolha do transporte ideal para a carga, define dez estudos que devem ser feitos para a obtenção do modal que melhor suportará determinada movimentação, sendo eles:

- Tipo de carga (sólida, líquida, granel, sacaria, etc.);
- Peso específico ou peso unitário;
- Fragilidade;
- Tipo de embalagem e dimensão;

- Limite de empilhamento;
- Possibilidade de unitização;
- Temperatura de conservação;
- Nível de umidade admissível;
- Prazo de validade;
- Legislação.

De acordo com Nogueira (2018), a logística possui suma importância no comércio internacional, sendo ela a responsável por entregar a mercadoria ao seu destino em segurança, reduzir o custo com as operações logísticas e melhorar a competitividade da empresa exportadora com a redução do tempo de entrega.

## 2.1 A LOGÍSTICA INTERNACIONAL E A EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIRO

A logística internacional vem se desenvolvendo ao longo dos séculos no Brasil. Conforme Ludovico (2012), desde a colonização brasileira realizada por Portugal em 1.500, era notável a necessidade de transportar bens e produtos produzidos no país colonizado em segurança até seu destino final, mas desde o início da colonização até o Segundo Reinado não havia um comércio internacional delimitado e organizado no Brasil, exceto:

- Extração predatória dos recursos naturais existentes no Brasil, principalmente o pau-brasil, pelo seu apreciável valor na indústria de corantes e tecidos.
- Cultura da cana-de-açúcar em Pernambuco e São Vicente, graças às capitanias hereditárias.
- Aparecimento de outras culturas, como algodão e fumo, para atender os compromissos portugueses na Europa.
- Exploração de ouro em Minas Gerais - embora beneficiasse apenas Portugal, o ciclo do ouro teve um efeito estratégico, deslocando o panorama econômico do Brasil do Nordeste para o Sul, propiciando novas culturas, como a do café, por exemplo .
- Vinda da Família Real para o Brasil com a consequente abertura dos portos às nações amigas. (LUDOVICO, 2012, p, 5 ).

Após a Proclamação da República, a República Brasileira teve seu comércio exterior voltado para a exportação de produtos agrícolas. Após a Segunda Guerra Mundial, o Brasil recebeu diversas indústrias, inclusive empresas do setor automobilístico, que se instalaram em seu território que ativaram a economia brasileira. (LUDOVICO, 2012).

Segundo Ludovico (2012), conforme o cenário de comércio internacional brasileiro foi se desenvolvendo, o panorama do comércio mundial também se desenvolveu com a intenção de criar instrumentos facilitadores do comércio entre países, como o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), o Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização Mundial do Comércio (OMC).

Após algumas décadas, o Brasil apresentou uma intensificação no comércio internacional, sendo criada a Câmara de Comércio Exterior em 1995, responsável pela decisão e orientação da política do comércio internacional, a implantação, formulação e coordenação das atividades do comércio exterior brasileiro. (VAZQUEZ, 2015).

Com o crescimento das exportações e importações, o Brasil inovou o cenário de comércio internacional em 1992 com a criação do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), que possui a função de monitorar, acompanhar e controlar todas as operações relacionadas ao comércio exterior brasileiro. O grande avanço gerado pelo Siscomex foi a informatização dos processos para o controle mais eficiente e tecnológico, encerrando o ciclo de processos físicos com declarações, carimbos e assinaturas manuais. (BRASIL, 2022).

O Sistema Classif, outra inovação do governo brasileiro que facilitou os processos logísticos, teve sua criação destinada a importadores e exportadores que rapidamente podem acessar as

informações sobre a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), agilizando o acesso de dados imprescindíveis para o comércio exterior. Dentre a diversidade de tarefas realizadas pelo Sistema Classif, algumas atividades beneficiam o setor de comércio exterior e logística internacional das empresas a preparar a mercadoria para que não ocorra nenhuma falha no envio do produto, como consultar o NCM de cada produto, verificar o tratamento administrativo na importação e exportação de determinado produto, consultar o tratamento tributário de determinada mercadoria e uma Inteligência Artificial que sugere a classificação de mercadorias, com maior precisão de identificação da mercadoria. (BRASIL, 2021).

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), o Brasil vem aprimorando as instalações portuárias brasileiras para que o país possa aumentar a sua capacidade de movimentação de cargas com destino para o exterior, aprimorar o sistema logístico para que ele seja cada vez mais competente nas operações com mercadorias que perderão a nacionalidade brasileira para serem exportadas ou as mercadorias que chegam nos portos de diversos lugares do Brasil devido a importação e precisam receber a nacionalização. (BRASIL, 2024).

Com o avanço do comércio exterior brasileiro ao longo dos séculos torna-se imprescindível a criação de políticas de comércio internacional e a introdução da tecnologia no governo e nas empresas, para que cada vez mais os processos comerciais sejam seguros e ágeis, contendo o maior número de informações possíveis para tornar o comércio exterior eficaz.

## 2.2 Inteligência Artificial e Tecnologia na Logística

O avanço da tecnologia, a popularização da internet como meio de comunicação e as interações entre blocos econômicos e países associados impulsionou o crescimento do comércio exterior. (HOLANDA et al., 2019). O fortalecimento das informações e a administração conduziram a logística internacional a se tornar uma fonte de gestão de informações e dados que podem ser utilizados como vantagem competitiva nas empresas, saindo do cenário de controles manuais para uma nova logística, com tecnologias avançadas e softwares para a gestão estratégica. (DIAS, 2022).

Conforme Dias (2022), o planejamento e a escolha de um bom sistema de informação para a implementação na empresa é um fator essencial para o bom desempenho da logística. Os sistemas de informação são uma ferramenta essencial no processo logístico, que executam um conjunto de atividades, sendo:

- Permitir às empresas aperfeiçoar seus ciclos de fluxos de materiais, obtendo um gerenciamento de todos os processos necessários para a circulação de produtos..
- Aperfeiçoar a utilização dos recursos físicos, colocando tudo em seus lugares dentro da cadeia logística.
- Montar um banco de dados de dados colocando à disposição ferramentas de suporte para alocar recursos e usá-los com mais eficiência.
- Fornecer informações para o controle de desempenho operacional e para todos os indicadores logísticos.
- Fornecer informações de suporte à decisão para que os gestores dirijam a cadeia de suprimentos global. (DIAS, 2022, p. 260 ).

Segundo Dias (2022, p. 261) “o uso de equipamentos de movimentação automatizados, controlados pelo próprio sistema computadorizado, a utilização de controle de dados através do código de barras e a comunicação online por audioconferência tornaram-se imprescindíveis para que as transformações sejam realizadas velozmente [...]”.

Existem inúmeros softwares e diferentes opções de tecnologias dependendo da necessidade individual de cada empresa. Dias (2022) apresenta os principais softwares utilizados como

ferramenta logística para gerenciar a logística internacional, como o exemplo do Warehouse Management System (WMS), que é responsável por gerenciar as linhas de produção, os armazéns e os depósitos. O software informa a situação de cada material produzido e da sua situação no armazém, permite a separação de mercadorias, a comunicação eficiente via internet para que os fornecedores possam enviar antecipadamente os documentos de remessa de mercadoria e notas fiscais, e ainda possibilita o controle de cargas e o cadastro de rotas. Outro eficiente software de logística internacional é o Transportation Management System (TMS), que possui uma capacitação de software roteirizador, fazendo o planejamento da viagem, obtendo uma localização precisa, calculando a distância entre o ponto de partida e o destino, atingindo o trajeto mais seguro entre os bairros e as cidades. O software Radio Frequency Identification (RFID) facilita a organização da empresa e dos sistemas de informação. Por ser uma etiqueta que emite sinais que permitem o armazenamento de dados remotamente, podendo ser facilmente acessado caso a indústria necessite saber onde está alocado o produto fabricado no armazém ou o importador precise de informações do carregamento, movimentação, transporte ou entrega da carga.

De acordo com Dias (2022), a inteligência artificial e as tecnologias estão evoluindo aceleradamente, principalmente na capacidade de processar e armazenar informações sobre todo o processo logístico, bem como a velocidade que essas informações podem ser filtradas e acessadas, sendo utilizadas para a redução de tempo e a maximização do espaço. A tecnologia utilizada de maneira estratégica e eficiente dentro da organização pode trazer benefícios significativos no processo logístico, como a redução do estoque, o aumento da eficiência das operações industriais, quantidade de matéria-prima no estoque focada na demanda de encomendas, planejamento eficaz e seguro das rotas para o transporte da mercadoria e a rastreabilidade dos produtos. (NOGUEIRA, 2018).

Neste contexto, resalta-se a importância do sistema de informação integrada, assim como o avanço da tecnologia e o desenvolvimento de softwares contribuem para a eficiência logística, a redução de custos e processos e a aprimoração da cadeia de suprimentos das empresas.

### **3. Metodologia da Pesquisa**

O principal objetivo desta pesquisa é analisar a importância da Tecnologia da Informação no setor logístico e no gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma empresa do Paraná. Para isso utilizou-se como procedimento metodológico em relação à abordagem qualitativa, conforme Minayo (2009), possui como objetivo principal de estudo, destacar a natureza e os aspectos subjetivos de fenômenos sociais, relacionando os objetivos do estudo do pesquisador com uma linha de pensamento que segue acompanhada de vivências e os processos de experiência.

Quanto à natureza, essa pesquisa é aplicada, conforme Gil (2007) a pesquisa aplicada envolve estudos pesquisados e elaborados que possuem o objetivo de resolver problemas inseridos na sociedade em que os pesquisadores observam com a justificativa de favorecer a sociedade com a resolução de problemas que nela estão inseridos. No que diz respeito aos objetivos, classifica-se como exploratória, que segundo Gil (2002, p. 41) “estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

Em relação aos procedimentos, classifica-se como estudo de caso, de acordo com Gil (2002), é utilizado principalmente em pesquisas de ciências sociais e consiste em estudar profundamente um objetivo, para que seu conhecimento seja detalhado.

Este estudo buscou investigar uma empresa de tecnologia no setor automobilístico situada no Sul do Brasil, mas que possui filiais em outros Estados do país. A empresa alvo do estudo opera no comércio exterior e a partir deste fato o estudo busca analisar as operações de logística internacional e compreender a relevância da IA nos processos realizados pela

empresa, uma vez que a indústria adotou a Inteligência Artificial atualmente para otimizar seus processos que anteriormente possuíam menor eficiência.

Para a coleta de dados foi realizada uma entrevista com uma gestora especialista da área de logística internacional, formada em administração e pós graduada em logística internacional e comércio exterior, que atua na empresa pesquisada. Para a entrevista foi elaborado um roteiro semi-estruturado composto por vinte questões, as quais buscam caracterizar as atividades logísticas, analisar a importância da logística dentro das empresas e estudar a tecnologia e as Inteligências Artificiais que estão cada vez mais desenvolvidas para o setor logístico.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Serão apresentados os dados obtidos através da entrevista com a especialista em logística internacional e comércio exterior. Apresenta-se sua trajetória no setor logístico industrial, sua experiência com tecnologia e o desenvolvimento da inteligência artificial.

##### 4.1 DIFICULDADES ENFRENTADAS NA LOGÍSTICA NÃO TECNOLÓGICAS

A entrevistada, pós graduada em Administração com experiência em operações em movimentações de cargas no mercado nacional e internacional e gestão de *Supply Chain*, trabalhando oito anos em logística internacional e comércio exterior, atualmente gerenciando a implantação dos sistemas de tecnologia, softwares e inteligências artificiais dentro da empresa estudada, mas a realidade de possuir tecnologias avançadas na empresa nem sempre existiram, anteriormente não faziam parte da rotina operacional da empresa, tornando os processos mais lentos e ineficientes. A entrevistada que optou por não se identificar citou diversas dificuldades que as empresas enfrentam ao gerenciar o seu processo logístico quando não possuem um suporte tecnológico adequado, alegando que a lentidão no recebimento de informações e a confiabilidade tornam a logística ineficiente e não garante agilidade devido a demora de informações. Conforme cita Dias (2022), o crescente número de movimentações de mercadorias com destino a mercados internacionais com a exportação e importação fazem com que as empresas notem a importância de informações e monitoramentos precisos para o desenvolvimento de uma cadeia logística eficiente.

Uma grande divergência que a entrevistada notou foi a dificuldade de reduzir o prazo de entrega da mercadoria devido à falta de informações e tecnologias eficientes para tornar os processos logísticos mais eficientes e competitivos no mercado internacional. Uma vez que prazo de entrega é um dos fatores que mais influenciam os importadores na escolha de seus fornecedores, principalmente quando a mercadoria solicitada é de urgência, o fornecedor que entregar em um padrão de qualidade e em menor tempo terá a negociação garantida. Segundo Nogueira (2018), a redução dos prazos de entrega podem ser uma estratégia de vantagem competitiva utilizada pelas empresas para agregar valor para os seus clientes.

Vivenciando a experiência do planejamento logístico para o gerenciamento do estoque visando a melhor programação de produção para atender a demanda de vendas no mercado interno e externo, o maior obstáculo enfrentado pela especialista em logística anteriormente à introdução de tecnologias avançadas na empresa foi a ausência de softwares que fizessem o gerenciamento das mercadorias, e a organização dos armazéns, visto que o planejamento do estoque pode aumentar o capital de giro da empresa, facilitar a localização dos produtos em tempo real por rastreamento dentro do armazém, diminuindo o tempo gasto para procurar produtos e reduzindo os furos de estoque.

Uma grande dificuldade que a entrevistada analisou na sua experiência trabalhando com a

gestão de transportes de mercadorias oriundas do exterior foi o transporte realizado do porto até a fábrica, pois o recebimento de informações eram lentas devido o processo de tecnologia e comunicação, consequentemente a emissão das notas fiscais para o liberação da carga atrasaram e o transporte da mercadoria muitas vezes era prejudicado. Além do atraso devido ao desembarço da mercadoria no porto, o gerenciamento de rotas que possuíam menor fluxo de veículos e congestionamento nas rodovias também falhava devido a falta de tecnologia de informação precisa, resultando no atraso da mercadoria na fábrica. De acordo com Nogueira (2018, p. 84), “o transporte tem um papel preponderante na qualidade dos serviços logísticos, pois impacta diretamente no tempo de entrega, na confiabilidade e na segurança dos produtos”.

Por fim, um obstáculo enfrentado por diversas equipes logísticas em inúmeras empresas e que pode gerar aumento no valor do produto acabado é a dificuldade de informações e dados organizados e sequenciados por um software ou sistema especializado para proporcionar uma ampla visão sobre os processos logísticos e assim verificar onde podem ser reduzidos os custos com a cadeia de suprimentos em geral, desde os custos de estoque de matéria prima, a armazenagem do produto acabado na fábrica, o processo de envio desta mercadoria em segurança até o porto de origem, porto de destino e o transporte do porto até o destino final.

## 4.2 TECNOLOGIA IMPLEMENTADA NOS PROCESSOS LOGÍSTICOS

A tecnologia é crucial para todos os departamentos das empresas, mas a tecnologia interligada à logística pode agilizar processos, aprimorar a comunicação em negociações comerciais, receber informações leais em tempo real, proporcionar eficiência operacional, reduzir os custos da cadeia de suprimentos, entre outras atividades essenciais que a logística é responsável.

Como a entrevistada relata, a falta de organização e rastreamento dos produtos dentro dos armazéns é uma dificuldade que muitas empresas ainda enfrentam, mesmo com o desenvolvimento da tecnologia já avançada. Processos que a décadas atrás eram realizados manualmente com contagens de produtos e baixas de estoque em planilhas feitas à mão, tornando o processo lento e tendo maior probabilidade de furos de estoque, hoje após a implantação de softwares e tecnologias na empresa, os processos podem ser realizados por meio de tecnologias que foram se desenvolvendo e se aprimorando ao longo dos anos. Conforme cita Dias (2022) o Software Warehouse Management System pode ser utilizado para proporcionar maior eficiência nas empresas, garantindo o rastreamento de produtos e informando onde cada material produzido se encontra.

A entrevistada expôs em suas palavras “pode haver redução de custos nos processos logísticos se houver uma gestão eficiente diretamente ligada a tecnologias que proporcionem uma visão estratégica da logística para aprimorar os processos de tomada de decisões”, ainda acrescenta que um grande exemplo de planejamento estratégico para a logística não exceder seus custos, é cumprir com o prazo de entrega do contêiner depois da mercadoria ser descarregada na fábrica após a importação, caso esse prazo se exceda, o importador precisa arcar com os custos de demurrage, que segundo Ludovico (2012), cumprir os acordos e não ultrapassar os limites de dias para a entrega do contêiner é uma estratégia eficiente da empresa para não aumentar os custos com os processos logísticos.

Segundo a gestora, o planejamento de rotas para o transporte de mercadorias vêm se aperfeiçoando ao longo do século, “no início dos anos 1900, a localização era ineficiente, pois as rotas precisavam ser desenhadas em mapas manuais e não possuíam tecnologias como o Google Maps para traçar os trajetos que seriam realizados para transportes de cargas rodoviárias” diz a entrevistada. Após o desenvolvimento da tecnologia e o avanço das necessidades de aprimoramento do setor logístico, o aperfeiçoamento das tecnologias para



facilitar a localização de caminhoneiros que transitam em território nacional e internacional com modal rodoviário e a garantia de maior segurança entre partida e destino do transporte foram aprimoradas após o lançamento do Google Maps, um avanço tecnológico que permitiu diversas funcionalidades, como traçar rotas, alertar radares nas estradas e acidentes para que a rota seja replanejada, garantindo que a entrega da mercadoria não seja prejudicada.

A entrevistada observou que a tecnologia no comércio exterior brasileiro está se tornando mais ágil conforme a tecnologia avança. Principalmente no monitoramento de cargas internacionais, a tecnologia vem sendo eficiente para o melhor planejamento logístico, como um grande exemplo para o modal de transporte marítimo, os sites de verificação de navios que estão transitando ao redor do mundo, sendo possível rastreá-los e obter maiores informações sobre eles. A entrevistada ainda afirma que “os processos tecnológicos que vem se desenvolvendo no comércio exterior brasileiro e também no âmbito global, era imaginável a épocas atrás que tecnologias como sites de rastreamento em tempo real seriam capazes de proporcionar essas informações”.

A entrevistada afirmou que “a comunicação com informações precisas e em tempo real são cruciais para as operações logísticas na exportação ou importação, e quanto mais tecnológica e eficaz a comunicação se torna, maiores são os acertos logísticos na empresa”, interligando a tecnologia com todas as áreas da organização, fornecedores e clientes a logística informatizada traz benefícios para toda a cadeia de suprimentos. Quanto mais rápida e precisa é a comunicação entre ambiente interno e externo, mais eficiente é o processo logístico, um grande exemplo é a comunicação entre despachante e empresa para a liberação da carga e o processo de transporte de retirada da carga para transporte. O que vem ao encontro com o que diz Chinem (2010, p. 17) “a comunicação faz parte da estratégia de negócios das empresas e das políticas das instituições”.

#### **4.3 LOGÍSTICA INTERLIGADA A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

A Inteligência Artificial é um tema atual e que vem se desenvolvendo rapidamente, sua utilidade as funções que desempenha formam uma cadeia de comportamentos e percepções profundas sobre determinado assunto em que é implantada. Conforme Lima, Pinheiro e Santos definem Inteligência Artificial (2014, p. 1) “está área de pesquisa da ciência da computação tem como objetivo buscar métodos ou sistemas computacionais que possuam ou reforcem a capacidade de comportamentos inteligentes do ser humano, como a de resolver problemas, adquirir e representar conhecimentos, reconhecer padrões etc”.

Ao longo de oito anos de experiência com logística internacional e negociações de comércio exterior, a entrevistada afirmou que “ao longo da minha carreira com logística eu acompanho o desenvolvimento da tecnologia dentro dos processos logísticos, e o crescimento da inteligência artificial dentro da indústria, faz com que ela seja uma forte aliada das empresas no presente e principalmente no futuro”.

Conforme os relatos da entrevistada, a Inteligência Artificial está sendo aplicada na empresa no setor de comércio exterior para fazer as análises de processos de comércio internacional, tanto na exportação ou importação de produtos ou serviços. Diante do exposto, a IA analisa algoritmos para verificar ameaças no processo de comércio exterior como um todo, principalmente fiscalizando os documentos que a empresa repassa e as informações bancárias, e a partir da identificação ou não de ameaças, tornar a tomada de decisão e o processo de seleção mais assertivo.

A diretora de logística internacional relatou que a Inteligência Artificial está sendo utilizada nas empresas como instrumento de gerenciamento de riscos das mercadorias nos transportes nacionais e internacionais, proporcionando maior segurança nos transportes de cargas devido ao monitoramento contínuo e respostas informatizadas. Segundo Santos (2021) as Inteligências Artificiais possuem uma grande funcionalidade na resolução de problemas

cotidianos ocorrentes nas indústrias, sendo eficazes no mapeamento de padrões e tendências, utilizadas principalmente no controle do processo industrial, previsão de vendas e no gerenciamento de riscos.

Uma importante função a qual a inteligência artificial se enquadra dentro dos parâmetros logísticos e de gerenciamento de riscos é o planejamento de rotas que possuem maior segurança para o transporte de cargas. Segundo Dias (2022), o gerenciamento das rotas é uma parte importante do processo logístico e que na atualidade pode ser controlado com a utilização do Software Transportation Management System, principalmente para o planejamento da rota.

Durante toda a experiência em logística e tecnologia adquirida ao longo dos anos, a entrevistada expôs que os Softwares que controlam a produção possuem grande importância dentro das empresas na atualidade, principalmente porque antigamente o controle era feito manual e não possuía um controle efetivo. Após a inserção da tecnologia e das IAS, o monitoramento da produção e de todo o processo produtivo tornou-se mais eficaz, essencialmente porque o Software exerce diversas funções como o planejamento produtivo, os alertas de materiais que precisam ser repostos devido a demanda de encomendas e a análise de cada material separadamente, o que agiliza o tempo e o processo para que as estratégias logísticas sejam melhor elaboradas.

Por fim, a entrevistada acredita que a Inteligência Artificial exerce um papel significativo dentro da indústria e acrescenta que é notável a diferença ao observar dados estatísticos sobre os processos logísticos antes e depois da inserção de tecnologias e IAS. A Inteligência Artificial possui importância significativa no monitoramento de cargas, no mapeamento de códigos de mercadorias internacionais, no gerenciamento de riscos, no controle da produção e dos armazéns, mas apesar de todas as atividades que a Inteligência Artificial já é responsável dentro da empresa, ela ainda está em desenvolvimento, e futuramente poderá controlar e organizar os processos logísticos com maiores tecnologias que ainda estão em aprimoramento, mas logo farão parte da rotina das organizações como um todo, diz a entrevistada.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se notar que a logística é uma área de extrema importância dentro das empresas, sendo ela responsável por todo o gerenciamento da cadeia de suprimentos, controle da produção, dos estoques, dos modais de transporte e todo o processo até chegar no consumidor final. A logística internacional e o comércio exterior são complexos e exigem um amplo estudo para que uma empresa comece a operar neste ramo. Uma pequena parte das empresas se insere no mercado global devido a sua grande complexidade, mas empresas importadoras ou exportadoras de seus produtos ou matérias primas que se incorporam no comércio exterior se desenvolvem e buscam tecnologias e estratégias para aprimorar e facilitar a logística internacional.

O comércio exterior obteve um grande avanço devido ao desenvolvimento da tecnologia e dos processos informatizados que permitiram uma maior segurança para as empresas se inserirem ou aprimorarem as suas negociações internacionais. O desenvolvimento dos sistemas de comércio exterior do governo brasileiro avançaram após a inserção de tecnologia e da Inteligência Artificial, que facilitaram o por exemplo, os processos de desembaraço aduaneiro, as documentações e as análises de nomenclatura de mercadorias.

Conforme abordado nesta pesquisa, pode-se notar como a tecnologia possui extrema importância e é essencial dentro da logística, atuando na otimização de processos, no rastreamento de cargas e mercadorias, no planejamento estratégico de giro de estoque, no monitoramento efetivo da produção e na gestão de transportes integrados. Cada atividade que

a logística realiza é essencial para a empresa e para a redução de custos do produto final, uma vez que o setor logístico reduz o custo com armazenagem, produção ou transporte, o custo da mercadoria será reduzido e muitas vezes essa redução é crucial para uma negociação internacional eficaz.

Após o aperfeiçoamento da IA dentro da cadeia de suprimentos, os processos logísticos se tornaram mais eficientes e eficazes devido à velocidade de informações, segurança destas informações, cuidado com o carregamento e transporte dessas mercadorias desde a saída da fábrica até o destino final.

Cada vez mais a inteligência artificial vem se inserindo e se aprimorando dentro das empresas e ultimamente está exercendo um papel fundamental na logística internacional, com o desenvolvimento de softwares de gestão da cadeia de suprimentos, gerenciamento de viagens e rotas seguras para o trânsito de mercadorias nacionais e internacionais e os softwares de controle efetivo de materiais produzidos e o rastreamento dentro dos produtos dentro dos armazéns.

Este estudo revelou as principais definições de logística, e as suas principais funções dentro de uma empresa. Desta forma, conclui-se a importância do setor logístico dentro das indústrias e como o seu papel necessita ser desempenhado com eficiência, para que o seu desempenho impacte de forma positiva nos resultados da empresa.

Este estudo buscou incentivar o aprimoramento das tecnologias de informação e das inteligências artificiais para que o setor logístico se torne menos complexo e mais competitivo, estratégico e eficaz.

**REFERÊNCIAS**

- BRASIL. **Apresentação do Estatístico Aquaviário 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br/central-de-conteudos/publicacoes-da-antag/estatisticos-aquaviarios> . Acessado em: 01/05/2024.
- BRASIL. **Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX**. Disponível em: <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/invest-export-brasil/exportar/acesse-sistemas-d-e-comercio-exterior/portal-unico-de-comercio-exterior> . Acessado em: 17/05/2024.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CHINEM, R. **Introdução a Comunicação Empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- DIAS, M. A. **Introdução a Logística - Fundamentos, Práticas e Integração**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- GIACOMELLI, G; PIRES, M. R. S. **Logística e Distribuição**. Porto Alegre: Grupo Educação S.A. 2016.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HOLANDA, T. C. et al. **Sistemática das Operações de Logística Internacionais**. Porto Alegre, Grupo A Educação S.A, 2019.
- LIMA, I; PINHEIRO, C, A, M; SANTOS, F, A, L. **Inteligencia Artificial**. 4 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- LUDOVICO, N.; **Logística Internacional - Um Enfoque em Comércio Exterior**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- NOGUEIRA, A. S.; **Logística Empresarial - Um Guia Prático de Operações Logísticas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- MINAYO, M. C .S. **Construção de indicadores qualitativos para a avaliação de mudanças**. 2009.
- SANTOS, M, H. **Introdução a Inteligência Artificial**. 1 ed. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2021.
- VAZQUEZ, J. L.; **Comércio Exterior Brasileiro**. 11 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2015.
- SEBRAE. **Sistema Classif.** Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/aduana-e-comercio-exterior/classificacao-fiscal-de-mercadorias/classif> . Acesso em: 06/05/2024.
- YIN; Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Editora Bookman, 3 ed, 2005.