

O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO NO CONTROLE DE ESTOQUE: UM ESTUDO DE CASO NA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA¹

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A SUPPORT TOOL IN STOCK CONTROL: A CASE STUDY AT THE AIR FORCE ACADEMY

Leonardo Pequeno Plaza Galeto²
Taís Pentiado Godoy³

RESUMO

Com o avanço da tecnologia, novas ferramentas foram sendo desenvolvidas e agregadas ao trabalho cotidiano, tendo se destacado nos últimos anos a inteligência artificial (IA), que permitiu que as empresas facilitassem tarefas e aumentassem a produtividade de suas operações. A combinação entre inteligência artificial e logística tem sido essencial na modernização dos processos de produção e armazenamento, visto que a IA facilita a automação, otimização do gerenciamento de estoques e a previsão de demanda, resultando em maior eficiência e precisão. A logística militar enfrenta desafios devido à necessidade de alta mobilidade, rápida resposta e restrições orçamentárias. A gestão de estoque pode ser definida como um estudo sobre a capacidade de operar uma quantidade de materiais pela programação da produção com relação a quantidade que será alocada em determinado período de tempo, visando elevar a qualidade dos produtos armazenados e controlar os custos. O almoxarifado de uma organização militar é o local onde os suprimentos materiais são armazenados, protegidos e repassados à tropa, sendo necessário um estrito controle de estoque para cumprimento da missão. Assim, será realizado um estudo na Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea (AFA), em que o objetivo é verificar em que medida a inteligência artificial impacta o sistema de controle de estoque deste setor. O método utilizado foi pesquisa qualitativa exploratória e descritiva no qual utilizou-se de artigos e relatórios que abordam o uso de IA em empresas privadas a fim de verificar boas práticas que podem ser adaptadas para o âmbito da AFA, além de apresentar os dados coletados de um estudo de caso feito na Seção de Almoxarifado da AFA. Dentre os resultados encontrados, destaca-se a possibilidade de otimização dos processos devido à automação, a redução de gastos com a diminuição do uso de papéis para relatórios por meio de assinaturas digitais e aumento da eficiência do controle de estoque com a adoção de um controle semiautomático dos lotes prioritários da seção. No entanto, desafios como a necessidade de reestruturação do sistema utilizado pela FAB demonstraram ser obstáculos para a implementação da IA nas atividades do almoxarifado.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Logística Militar; Controle de Estoque.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma *Ártemis*, 2025).

³ 2º Tenente QOCon MTS. Graduação em Administração e Doutorado em Administração. Professora na Academia da Força Aérea. Email: pentiadotpg@fab.mil.br.

ABSTRACT

With the advance of technology, new tools have been developed and added to everyday work, with artificial intelligence (AI) standing out in recent years, allowing companies to facilitate tasks and increase the productivity of their operations. The combination of artificial intelligence and logistics has been essential in the modernization of production and storage processes, as AI facilitates automation, optimization of inventory management and demand forecasting, resulting in greater efficiency and precision. Military logistics faces challenges due to the need for high mobility, rapid response and budget constraints. Inventory management can be defined as a study of the ability to operate a quantity of materials by scheduling production in relation to the quantity that will be allocated in a given period of time, with the aim of improving the quality of the products stored and controlling costs. The warehouse of a military organization is the place where material supplies are stored, protected and passed on to the troops, and strict inventory control is necessary for mission accomplishment. Therefore, a study will be carried out at the Air Force Academy (AFA), with the aim of verifying the extent to which artificial intelligence impacts this institution's inventory control system. In this study, an exploratory and descriptive qualitative research will be carried out in which the intention is to analyze articles and reports that address the use of AI in private companies in order to verify good practices that can be adapted to the AFA, as well as presenting the data collected from a case study carried out in the AFA's Warehouse Section. Among the results found, we highlight the possibility of optimizing processes due to automation, reducing costs by reducing the use of paper for reports through digital signatures and increasing the efficiency of stock control by adopting semi-automatic control of the section's priority lots. However, challenges such as the need to restructure the system used by the FAB proved to be obstacles to the implementation of AI in warehouse activities.

Keywords: Artificial Intelligence; Military Logistics; Stock Control.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a inserção entre a inteligência artificial e a logística, tem desempenhado um papel crucial na transformação dos processos de produção e armazenagem de produtos. A inteligência artificial tem sido utilizada como ferramenta de apoio para melhorar a eficiência e a eficácia da logística, ampliando o acesso ao estoque e reduzindo custos.

No filme intitulado “2001 - Uma Odisseia no Espaço”, somos apresentados ao personagem HAL 9000, que faz parte integrante da espaçonave *Discovery One*, que no enredo do filme está viajando para o planeta Júpiter. O personagem é um computador com uma inteligência artificial avançada, que é capaz de comandar a maioria das operações da nave sem a intervenção dos cientistas envolvidos na missão. Este computador era capaz de raciocinar, realizar reconhecimento facial, falar e expressar emoções. O filme, que foi lançado em 1968, foi revolucionário para a época

e introduziu ao mundo de maneira fictícia por meio da arte o tema Inteligência Artificial (IA), que era tratado como um conceito futurístico.

A inteligência artificial seria uma tentativa dos cientistas de fazerem com que máquinas pensem e ajam como seres humanos, que tomem decisões e executem tarefas de maneira automática e por conta própria (Alves *et al.*, 2023). Um grande exemplo destas IAs são os robôs *humanoides*, que são máquinas que além de imitarem o comportamento humano possuem forma física feita à semelhança do homem. Hoje em dia, as IAs estão integradas em diversos aspectos da vida cotidiana, que vão desde o lazer, com programas de inteligência artificial filtrando e selecionando filmes, séries e músicas em plataformas de *streaming* de acordo com as preferências dos usuários, até o uso em serviços empresariais, como por exemplo na automatização de processos.

Além disso, a IA também facilita a tomada de decisões estratégicas, permitindo que empresas se adaptem rapidamente a mudanças de mercado e à complexidade das cadeias de suprimentos globais, relacionando-se assim com a logística empregada nestas empresas. É possível perceber, que a inteligência artificial e a logística estão cada vez mais interligadas, especialmente com o avanço da Logística 4.0, que integra tecnologias como automação, *big data* e a *Internet das Coisas* (Schwab, 2017). Em suma, a inteligência artificial está cada vez mais abrindo portas para inovações e modernizações em diversas áreas, o que vem revolucionando as relações humanas no cotidiano.

A logística é um conceito que foi considerado exclusivamente militar por séculos, pois nasceu com a natureza da atividade militar, devido às guerras que ocorriam antes de Cristo. Desta forma, a logística consistia no transporte e previsão de mantimentos para os guerreiros, munições, armamentos, veículos de combate e todo tipo de material pertinente às batalhas, a fim de apoiar os exércitos nos conflitos. Com a evolução da guerra ao longo do tempo, foi tornando-se necessário também a evolução do plano logístico das tropas combatentes, nos aspectos de planejamento, rapidez, flexibilidade e controle, o que forneceu as bases das teorias de logística dos dias de hoje (Aguinaga; Amorim, 2020).

Desta maneira, a logística pode ser definida como o processo de administrar de maneira estratégica todo o processo do desenvolvimento de um produto ou serviço, desde sua aquisição até seu armazenamento, por meio da organização, a fim de obter lucratividade máxima ao final deste processo (Gomes; Ribeiro, 2013). O campo da logística empresarial estuda como a administração pode melhorar a rentabilidade dos serviços e melhorar o fluxo de produtos (Gomes; Ribeiro, 2013). Nota-se também que, a logística é usada como uma ferramenta pela empresa para obter vantagem

estratégica, minimizando gastos e maximizando lucros (Guarnieri *et al.*, 2006; Britto; Wever, 2003). Portanto, utilizar a inteligência artificial como ferramenta de auxílio à gestão logística tem potencializado os resultados das corporações, visto que este uso provê maior eficiência de suas ações.

O almoxarifado exerce um papel estratégico crucial para garantir a prontidão operacional das unidades, sendo responsável pelo armazenamento, controle e distribuição de materiais essenciais às atividades rotineiras e missões específicas (Duz; Martins, 2022). A logística militar, embora não possua a particularidade de competir com outras companhias, também pode utilizar da inteligência artificial com a finalidade de obter uma capacidade estratégica para aprimorar a gestão de suprimentos, transportes e comunicações nas operações militares.

Tendo em vista este panorama, elabora-se a seguinte questão: **“De que forma a inteligência artificial pode impactar no controle de estoque da Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea?”**. O trabalho justifica-se pela crescente relevância da inteligência artificial como uma ferramenta para otimizar processos, proporcionando uma visão clara dos resultados de integrar a IA no controle de estoque militar, fornecendo subsídios para pesquisas posteriores no âmbito do controle de estoque e tecnologia em ambiente militar.

O objetivo geral deste trabalho é identificar os impactos do uso da inteligência artificial no controle de estoque da Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea. Com a finalidade de alcançar este objetivo, o estudo possui como objetivos específicos analisar de que forma o controle de estoque é realizado no almoxarifado da AFA e avaliar a viabilidade da implementação de soluções baseadas em inteligência artificial, com foco na automação de tarefas e na previsão de demandas. Para isto, será realizada uma revisão bibliográfica de artigos acadêmicos sobre o uso da IA na logística e, paralelamente, será conduzida uma análise do sistema de controle de estoque do almoxarifado da AFA, para verificar a aplicabilidade dessas práticas no âmbito militar.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico tem como finalidade esclarecer questões pertinentes ao tema escolhido por meio de uma revisão da literatura acadêmica. Dessa forma, esta seção busca oferecer a fundamentação necessária para sustentar os principais conceitos abordados, explicando os princípios que embasam o conteúdo do trabalho. Uma revisão aprofundada sobre o tema é fundamental para justificar a escolha da problemática a ser investigada.

1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O computador é uma máquina que o homem criou e que rapidamente se tornou essencial para as diversas atividades humanas, sendo utilizado em campos da ciência, da educação (Valente, 1993), além de ser utilizado para interações sociais (Aguiar, 2007). O *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC), em português Computador Integrador Numérico Eletrônico, foi criado em 1946, é considerado o primeiro computador eletrônico da história. Embora tivesse capacidade insignificante quando comparado aos computadores modernos, acabou abrindo portas para diversas variações e evoluções da máquina (Henrique, 2013).

A estrutura de um computador é dividida em parte física e parte digital, sendo a parte física chamada de *Hardware* e a parte digital chamada de *Software* (Morimoto, 2007). O *Hardware* é definido por Velloso (2014) como o computador de fato, composto por fios, placas e todos os componentes, incluindo os periféricos. O termo *Software* foi introduzido em 1958 por John Wilder Turkey e pode ser definido como um conjunto de programas que ditam ao computador a maneira que certas tarefas serão executadas (Amorim, 2015). Assim, no ano de 1948, o primeiro *software* foi utilizado com a máquina *Manchester Baby*, dos criadores Tom Kilburn e Freddie Williams. Posteriormente, com o avanço da tecnologia foram desenvolvidos *softwares* sofisticados, que levaram o homem para a lua, no Programa Apollo da NASA, no ano de 1969.

No ano de 1956 foi realizada a Conferência *Dartmouth* em Hanover, no estado de New Hampshire nos Estados Unidos, que reuniu matemáticos e cientistas da computação com a finalidade de alcançar avanços importantes na área da computação (Sichman, 2021), onde os cientistas queriam adaptar as máquinas para que pudessem resolver problemas humanos. No entanto, a conferência não foi conclusiva para nenhum dos objetivos dos cientistas, mas, por consequência dela, foi criado um campo de estudo dedicado à inteligência artificial (Kaufman, 2020).

Para Kurzweil (2000), o conceito de inteligência artificial é a capacidade de criar máquinas que executam tarefas que exigem raciocínio e pensamento. O criador do termo, John McCarthy (2007), define a inteligência artificial como a engenharia de criar sistemas inteligentes que funcionam de maneira semelhante ao comportamento humano. Para Zawacki-Richter *et al.* (2019), Garcia (2020) e Trindade e Oliveira (2024), a IA é uma área de pesquisa voltada para desenvolver sistemas capazes de executar tarefas cognitivas que são associadas à mente humana sem o auxílio humano.

Ao longo dos anos, a IA passou por várias fases de desenvolvimento, marcadas por distintas abordagens e tecnologias. Inicialmente, predominava o uso da programação baseada em regras, que exigia a inserção manual de todas as informações necessárias para que o computador pudesse tomar decisões. Com o progresso tecnológico, novas técnicas surgiram, como o aprendizado de máquina, que permite à máquina adquirir conhecimentos e melhorar seu desempenho com base nos dados que recebe (Angeli *et al.*, 2019).

No entanto, na medida em que a inteligência artificial foi sendo desenvolvida, aumentou-se a preocupação com as questões éticas e morais do uso de IA, a fim de evitar que estes programas sejam utilizados para causar impactos negativos na sociedade, como insultos e ameaças, desinformação e destruição de dados (Piteira; Aparicio; Costa, 2019). Com a finalidade de minimizar possíveis usos maléficos da inteligência artificial, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) criou um documento em 2021 com recomendações éticas para os países-membros sobre o uso da IA, orientando as sociedades a lidarem de maneira responsável com as IAs e as consequências que elas podem trazer (Unesco, 2021).

Atualmente, a IA possui uma ampla variedade de aplicações, uma vez que foi adaptada por diferentes setores para realizar tarefas específicas e atender às necessidades particulares de cada área. No setor financeiro, a IA melhora a detecção de fraudes, otimiza investimentos e automatiza processos bancários (Oliveira, 2023). Na segurança, é aplicada na vigilância, reconhecimento facial e análise de dados para a prevenção de crimes (Leite; Ribeiro, 2023).

Dessa forma, a IA se consolida como uma ferramenta estratégica, capaz de transformar o setor financeiro quanto a área da segurança, ao oferecer soluções precisas, eficientes e adaptáveis às necessidades específicas de cada contexto. Para tanto, a IA na logística permite o uso de algoritmos preditivos para gerenciar estoques, rotas e demandas em tempo real. Veículos autônomos, como o da Tesla, também têm impacto direto na logística ao prometer maior eficiência no transporte de cargas, reduzindo custos com motoristas, minimizando erros humanos (Rodrigues, 2017).

Para Wang e Zhang (2023), a IA está revolucionando a logística ao proporcionar maior precisão na previsão, agilidade de demanda, otimização de rotas e gestão de estoques, resultando em operações mais eficientes e redução de custos. Além disso, a incorporação da inteligência artificial na logística permite uma tomada de decisão mais assertiva, baseada em dados em tempo real, o que potencializa a capacidade das empresas em responder rapidamente a mudanças no mercado e nas necessidades dos clientes. A tecnologia contribui para melhorar o fluxo de entregas

possibilitando uma integração mais eficiente entre os diferentes elos da logística, transformando profundamente a forma como produtos são movimentados e distribuídos (Martins; Almeida 2024).

Nesse cenário, a integração entre a IA e a logística transforma dados em decisões estratégicas, promovendo maior competitividade às organizações em ambientes dinâmicos e complexos. Segundo Ferreira e Matos (2022), a inteligência artificial tem assumido um papel crucial na logística militar ao fornecer soluções avançadas que permitem a otimização dos processos logísticos, a redução significativa de custos e o aumento da eficiência operacional nas operações militares. A logística militar moderna, impulsionada por tecnologias emergentes, desempenha um papel estratégico na garantia da superioridade operacional, ao assegurar o fornecimento preciso e ágil de recursos em ambientes complexos e dinâmicos.

Segundo Lima e Carvalho (2021), a aplicação de algoritmos inteligentes permite que as Forças Armadas operem com maior eficiência, mesmo em ambientes complexos e hostis, ao possibilitar a análise em tempo real de dados logísticos, geográficos e operacionais. A IA permite análises preditivas relacionadas a logística, como o consumo de materiais, possibilitando um controle mais eficaz dos estoques e evitando rupturas na cadeia de suprimentos.

Portanto, o desenvolvimento contínuo da inteligência artificial promete transformar os setores logísticos militares, promovendo a eficiência, onde conseguem responder com rapidez e precisão aos desafios complexos dos ambientes de conflito. Além disso, a incorporação de tecnologias baseadas em inteligência artificial não só otimiza o fluxo de suprimentos e a gestão de recursos, mas também fortalece a tomada de decisão estratégica em tempo real, isso permite que as Forças Armadas antecipem necessidades logísticas, reduzam riscos operacionais e mantenham uma superioridade tática sustentável em cenários dinâmicos e adversos.

1.2 LOGÍSTICA

Nos dias de hoje, é amplamente divulgado que a logística desempenha um papel fundamental em diversas áreas, que vão desde a área empresarial até operações militares. A logística vem sofrendo mudanças de acordo com as inovações tecnológicas e com a necessidade de evolução, pois a otimização de recursos é essencial para a competitividade e sobrevivência no mercado, o que demanda constantemente novas abordagens estratégicas.

A logística é definida por Ballou (2006) como todas as ações relacionadas ao transporte e armazenamento de produtos que promovem o fluxo eficiente, desde a obtenção das matérias-primas

até a entrega ao consumidor final. A logística é essencial para o sucesso de uma empresa por se tratar da forma que os produtos serão administrados, sendo fator-chave de uma boa gestão.

Uma boa gestão logística visa minimizar o custo, por meio do planejamento e previsão de demandas, e maximizar o lucro, além de manter um alto padrão de qualidade de serviço ou produto para que possa assim satisfazer o cliente. São exemplos de atividades de logística: armazenamento de produtos e gestão de estoque, mantendo assim um controle adequado da quantidade e da divisão destes produtos, além do processamento de pedidos e várias outras funções associadas.

O conceito de logística empresarial, segundo Bowersox e Closs (2001) envolve desde a missão até métodos e estratégias essenciais para gerenciar de forma integrada a cadeia de suprimentos, utilizando práticas logísticas para gerar vantagens competitivas e centralizar esta atividade na estratégia da empresa. A partir das revoluções industriais, novos conceitos de logística foram sendo implementados de acordo com as adequações necessárias a serem feitas, como por exemplo a Logística 4.0, que nasce a partir da Quarta Revolução Industrial - que é pautada pela digitalização e automação de processos produtivos e logísticos (Schwab, 2017).

A Logística 4.0 consiste na integração de tecnologias avançadas, como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e automação para otimizar e digitalizar os processos logísticos, permitindo assim a coleta e análise de grandes volumes de dados em tempo real, o que traz redução de custos e aumento de velocidade (Silva; Kawakame, 2019). A Logística 4.0 possui benefícios decorrentes da integração de automação com alto fluxo de informações e processamento, que podem ser evidenciados por meio de aumento de produtividade e eficiência (Verzegnassi, 2021). São exemplos de vantagens do uso da Logística 4.0: grande fluxo de informações, uso de veículos autônomos e eliminação de movimentação manual, otimização de distribuição e controle em estoques (Verzegnassi, 2021).

No entanto, a implantação de novas tecnologias encontra dificuldades devido ao desafio de realizar uma mudança radical na cultura organizacional, pois é necessário mudar por completo a maneira de trabalhar e executar tarefas (Silva; Kawakame, 2019). Além disso, é pontuado por Silva e Kawakame (2019) o alto custo de implantação dessas tecnologias, o que pode acabar afastando as indústrias desta modernização, seja por falta de financiamentos ou por ausência de oportunidades de investimento.

Além desses desafios, o impacto ambiental também vem se tornando cada vez mais importante na tomada de decisão das empresas, portanto, começaram a surgir conceitos que levam em consideração a sustentabilidade e a responsabilidade social das atividades empresariais, como

por exemplo o conceito de logística reversa. A logística reversa está relacionada com a coleta de itens velhos, usados ou danificados para que sejam processados, reciclados e reutilizados (Vaz, 2012), o que por sua vez minimiza a emissão de gases do efeito estufa, além de prover um melhor aproveitamento de materiais (Rogers; Tibben-Lembke, 1998).

A logística militar nasce da natureza dos conflitos com a necessidade de fornecer os meios necessários para que as Forças Armadas satisfaçam as exigências da guerra, sejam recursos humanos ou recursos materiais, além dos serviços inerentes à condução do combate (Silva; Riveros, 2005), visando manter a tropa com o moral elevado e com poder de fogo suficiente para combater. Figueiredo (2003) descreve a logística militar como uma subárea da administração militar que se concentra na coordenação e execução de várias funções, como suprimento, transporte, assistência médica e comunicação, todas direcionadas a apoiar as operações militares.

Desta forma, a logística militar diferencia-se da logística empresarial principalmente em seu objetivo final, onde esta visa obter vantagem em relação ao seus concorrentes para assim se manter competitiva no mercado, enquanto a logística militar tem como foco aumentar a sobrevivência no combate. Ademais, em ambos os casos, a eficiência e a integração de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e a automação, são fundamentais para garantir a otimização dos processos e a adaptação às demandas atuais, cada uma visando seus respectivos objetivos estratégicos.

1.3 ALMOXARIFADO

Para toda e qualquer organização que precisa armazenar insumos e preservá-los com segurança, é necessário adotar uma gestão de estoque adequada. Dessa forma, investir em gestão de estoque representa uma vantagem competitiva para as organizações privadas. De acordo com Pascoal (2008), uma gestão de estoque eficiente permite que o controle dos recursos disponíveis evite compras excessivas e a perda de insumos. Portanto, a gestão de estoque eficiente, eficaz e efetiva é indispensável para o bom funcionamento da instituição e para suprir as necessidades operacionais dos setores que integram essa unidade.

Sendo assim, a gestão de estoque pode ser definida como um estudo sobre a capacidade de operar uma quantidade de materiais, por meio da programação da produção, em relação à quantidade que será alocada em um determinado período de tempo (Oliveira; Lanzotti, 2021). Para Dias (2010), a gestão de estoques visa elevar a qualidade dos produtos armazenados e controlar os custos. Brusco (2021) ressalta que, com uma boa gestão de estoque, é possível definir uma

quantidade adequada de insumos, o que só será viável a partir da previsão de demanda do consumo. Com um bom controle de estoque, é possível acessar o histórico de consumo de cada item, o que permite identificar os materiais com maior ou menor demanda.

O almoxarifado pode ser conceituado como o setor de uma instituição que tem a finalidade de guardar e preservar materiais que serão utilizados para suprir necessidades da organização (Oliveira; Lanzotti, 2021). No contexto de uma organização militar, um controle eficiente do material é fundamental para garantir sua capacidade de atuação, tanto em operações internas quanto externas. A ausência de determinados materiais pode comprometer a qualidade do serviço prestado e, em situações mais críticas, inviabilizar o cumprimento das missões designadas (Duz; Martins, 2022). Além disso, é fundamental que a administração dos almoxarifados seja conduzida de forma eficaz, com o objetivo de reduzir os custos relacionados ao armazenamento de materiais e, ao mesmo tempo, elevar a qualidade dos serviços prestados aos usuários internos da organização (Fenili, 2016).

Desse modo, o almoxarifado é o setor responsável pelo gerenciamento do estoque. Para Moreira (2002), estoque é definido como a quantidade de materiais que esteja conservada e não esteja sendo utilizada por algum período de tempo, sejam produtos finais ou matérias-primas. O armazenamento e o controle do estoque são capazes de definir a eficiência das ações, resultando em processos otimizados ou em falhas na prestação dos serviços (Dantas, 2015). Assim, quando o gestor conhece a demanda e os itens que encontram-se no almoxarifado, torna-se possível realizar um gerenciamento mais efetivo e, quando refere-se a aquisição, detectar apenas o necessário para determinado período.

Portanto, a relação entre almoxarifado e estoque é de natureza complementar e estratégica, visto que o almoxarifado representa o espaço físico em que o estoque é armazenado. Por sua vez, o controle de estoque atua como um aliado da logística operacional, evitando excessos e faltas, otimizando recursos e apoiando a tomada de decisões com base em informações atualizadas e confiáveis (Fenili, 2016). Por fim, pode-se afirmar que a finalidade de almoxarifado é armazenar materiais que são usados para o consumo de uma instituição ou para atender as necessidades de atividades que estão programadas ao longo de um período.

Na Força Aérea Brasileira, a responsabilidade pelo fornecimento logístico de materiais às unidades e ao efetivo da instituição recai sobre a Subdiretoria de Abastecimento (SDAB). Essa subdiretoria, subordinada à Diretoria de Intendência (DIRINT), tem como missão assegurar que os recursos materiais estejam disponíveis de forma oportuna e eficiente, abrangendo desde a gestão e

controle dos estoques até a aquisição e distribuição desses itens para atender às necessidades operacionais e administrativas das diversas organizações da Força Aérea Brasileira (FAB).

A Seção de Almojarifado da Academia da Força Aérea é responsável por prover fardamentos a todos os militares da guarnição, além de realizar renovações de fardamentos usados e receber os fardamentos de militares que encerraram o serviço ativo. Nesta seção se concentra todo o estoque de fardamento enviado pela SDAB para a AFA.

O Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) é a plataforma utilizada pela FAB para a gestão integrada de logística, abrangendo o controle de materiais, serviços, patrimônio e transporte terrestre. Desenvolvido com o objetivo de promover maior eficiência, rastreabilidade e controle nas atividades logísticas da instituição, o SILOMS contribui para a otimização dos recursos e a padronização dos processos administrativos da FAB. Nos últimos meses, o SILOMS passou a integrar projetos de inteligência artificial, com o objetivo de aprimorar ainda mais os processos de gestão logística e fortalecer a tomada de decisões estratégicas.

2 MÉTODO DO ESTUDO

Serão apresentados os elementos metodológicos que irão conduzir o desenvolvimento da pesquisa para atingir os objetivos. Este trabalho tem como objetivo identificar os impactos do uso da inteligência artificial no controle de estoque da Academia da Força Aérea. Para atingir este objetivo serão realizadas análises de artigos e relatórios de fontes bibliográficas acerca do uso da inteligência artificial na gestão de estoque e posterior estudo de caso na Seção de Almojarifado da Academia da Força Aérea.

Este trabalho classifica-se quanto a sua abordagem qualitativa, que tem como característica a análise do fenômeno em uma perspectiva integrada, na qual ele é compreendido e interpretado (Godoy, 1995). Logo, de cunho exploratório-descritivo, empregando a pesquisa bibliográfica e documental. Os estudos exploratórios-descritivos possibilitam uma descrição abrangente de um fenômeno específico, além de fornecer respostas sobre a relação entre variáveis (Marconi; Lakatos, 2017). Define-se o objetivo de pesquisa como exploratório, visto que visa explorar possibilidades e levantar informações sobre o problema, a fim de prover investigação mais ampla na área, e como descritivo, pois possui o intuito de relacionar variáveis (Gil, 2017).

A pesquisa bibliográfica é considerada por Andrade (2010) como ponto de partida e elemento fundamental de qualquer pesquisa, e consiste no pesquisador explorar obras que já foram

publicadas anteriormente e que sejam consideradas relevantes para que assim ele possa conhecer o tema da pesquisa que irá realizar (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). A pesquisa documental por sua vez é definida como aquela em que os dados captados são obtidos através de documentos, de maneira a extrair informações neles contidos para compreender determinados eventos ou fenômenos (Junior *et al.*, 2021). Para esta fase, serão realizadas análises bibliográficas de artigos e relatórios publicados em plataformas *online*, como *Google Acadêmico*, *Scielo* e Rede de Biblioteca Integrada da Aeronáutica, que abordem o uso da IA na logística.

O estudo de caso é caracterizado como um estudo detalhado de um objeto realizado a partir de fontes de evidência, como por exemplo a observação direta, para assim promover uma análise do contexto em que este objeto está inserido (Pereira; Godoy; Terçariol, 2009). Foi conduzido um estudo de caso na Seção de Almoxarifado da AFA no período de Julho de 2025 no qual foram observados os métodos de operação do controle de estoque para obter subsídios para fundamentar a pesquisa. Foi elaborado um protocolo para entrevista, sendo composto por perguntas abertas, conforme Apêndice A. O protocolo foi estruturado em cinco blocos, os quais contêm perguntas destinadas a orientar a coleta de dados na Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O estudo de caso realizado na Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea, foi dividido em blocos, sendo que cada bloco possui perguntas relacionadas aos aspectos a serem analisados. Sendo assim, o Bloco I refere-se ao diagnóstico do estado atual do controle de estoque; o Bloco II ao aspecto da eficiência e desempenho operacional; Bloco III refere-se às possibilidades de automação com inteligência artificial; Bloco IV ao aspecto da aderência e viabilidade da implementação da inteligência artificial; e, por fim, o Bloco V refere-se às percepções e impactos esperados com a implementação da inteligência artificial.

Para viabilizar um diagnóstico mais preciso do estado atual do controle de estoque na Seção de Almoxarifado da AFA, torna-se necessário apresentar uma contextualização dos procedimentos que orientam as movimentações entre os almoxarifados da Força Aérea Brasileira. Desta forma, a Subdiretoria de Abastecimento (SDAB) é responsável pelo controle centralizado dos estoques de fardamento de todas as Unidades da Força Aérea Brasileira. Sendo que, a partir desse controle, é possível realizar a redistribuição de itens excedentes, como por exemplo, tênis, uniformes de educação física, canículas, entre outros acessórios e vestimentas. Assim, esses excedentes de

fardamentos e acessórios são transferidos para outras unidades que apresentem esses itens em falta, otimizando o uso dos recursos disponíveis e evitando desperdícios. Essa transferência é despachada virtualmente pelo sistema SILOMS, por meio de uma Guia de Movimentação de Material (GMM), de modo que o próprio sistema já registra a saída do material, incorporando-o, de forma categorizada, a outra unidade. Após a chegada do material físico à nova unidade, é realizada a conferência entre o que foi recebido e o que está previsto no sistema.

Após a conclusão dessas etapas, os fardamentos são armazenados em um galpão nas dependências da Seção de Almoarifado e divididos em dois tipos de lotes: os lotes prioritários, que são fardamentos que irão ficar armazenados em estantes dentro da seção, para ficarem prontamente acessíveis ao efetivo do almoarifado; e os lotes de reposição, que são aqueles que funcionam como reservas estratégicas para suprir eventuais faltas de materiais. Este tipo de organização corrobora com a ideia de Oliveira *et al.* (2018) de que uma gestão visual eficaz do estoque contribui para movimentações mais rápidas, precisas e organizadas. Importante destacar que não existe um controle para lotes prioritários, existe somente o controle da quantidade total de fardamentos em posse do almoarifado.

Posteriormente, com o fardamento já disposto no estoque do almoarifado, todas as retiradas para entrega ao efetivo são feitas pelos militares responsáveis pela seção. Cada militar da AFA possui uma ficha individual no sistema SILOMS, na qual constam os fardamentos a que tem direito, bem como aqueles que estão sob a sua cautela, separados por tipos de peça, tamanho e quantidade. Ao realizar uma retirada ou entrega de fardamento, esta ficha é alterada manualmente por um militar responsável por esta operação, gerando um relatório físico que será assinado por ambas as partes.

Já com relação aos aspectos abordados no bloco II, que trata da eficiência e desempenho operacional, dentre os processos a serem melhorados, é possível destacar a incorporação de novos militares, como os Cadetes do 1º Esquadrão, que no início do ano letivo recebem todos os fardamentos necessários para o cumprimento da rotina militar. Esses Cadetes podem ser oriundos da Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR) ou do meio civil, tendo ingressado na AFA por meio de concurso público, e em ambos os casos, não estão registrados no sistema do almoarifado. Desta forma, esta situação resulta em um lançamento manual de todos os fardamentos em cada ficha individual dos militares para posterior transferência ao sistema após serem registrados, gerando alta carga de trabalho.

Além disso, ao longo do ano existem renovações de fardamento para os militares do efetivo, processos que demonstram grandes esforços devido ao elevado número de militares em atividade na AFA. Segundo Padilha *et al.* (2017), estudos na literatura indicam que estresse, fadiga e alta carga de trabalho podem gerar erros, se mostrando, portanto, crucial diminuir o volume de trabalho na seção a fim de minimizar tais equívocos.

Além da sobrecarga de atividades, o excesso de documentação também prejudica a agilidade do processo e ainda gera grande volume de papel a ser descartado. A produção de papel gera significativa preocupação ambiental, uma vez que demanda intensivamente recursos naturais como fibras vegetais, energia e água, além de gerar grandes volumes de resíduos, sendo apontada como uma relevante fonte de poluição do ar, da água e do solo (Miranda, 2008).

Sendo assim, a diminuição do uso de papel evidencia-se como de grande importância para a redução do impacto ambiental em prol da sustentabilidade, além de contribuir para a diminuição dos custos com esse material (Ferreira *et al.*, 2019). Para Godoy (2021), o crescente número dos desafios ambientais, como por exemplo aquecimento global, diminuição da diversidade e o esgotamento de recursos naturais, estão associados às instituições como um todo, sendo considerado um problema ambiental.

Outro aspecto que pode gerar um contratempo é o uso da rede INTRAER, a rede interna da FAB, de forma que, se este sistema estiver fora do ar, não será possível o uso do SILOMS, visto que é necessário ter conexão com a rede INTRAER para acessar o SILOMS. Por fim, a ausência de controle sobre os itens pertencentes aos lotes prioritários configura-se como um fator de ineficiência nos serviços, uma vez que dificulta a identificação do momento adequado para a reposição do estoque destes itens.

Com relação ao Bloco III, que refere-se às possibilidades de automação com inteligência artificial, foi possível perceber a necessidade de otimizar os processos de lançamento, uma vez que, atualmente, o lançamento é feito em uma ficha individual de cada militar impressa em papel, para posteriormente ser inserido no sistema, mesmo mecanismo utilizado na renovação dos fardamentos dos militares. Observa-se que todos os lançamentos são feitos na ficha em papel, sendo que, se houvesse a automação deste processo, por meio de uma plataforma de lançamento integrada a um banco de dados com as informações de cada militar, seria possível obter um aumento de produtividade, além de agilizar tais processos. Segundo Sanctis (2020), o aumento de produtividade advindo do uso de inteligência artificial nas tarefas pode chegar a 40% em relação à produtividade normal, o que evidencia um impacto positivo com esse uso.

Outrossim, há a necessidade de impressão do relatório do fardamento do militar para que se obtenha a assinatura tanto do militar que recebe, quanto de quem entrega o fardamento, o que acaba gerando um grande volume de papéis que serão descartados posteriormente. Ademais, é obrigatório escanear esses documentos, pois os mesmos são necessários para prestações de contas e também para o controle dos registros administrativos de fardamento da unidade. Portanto, seria essencial que esse processo fosse digital, utilizando-se de assinaturas digitais no documento, o que reduziria a quantidade de papéis físicos e reduziria a carga de trabalho ao gerar automaticamente um arquivo que poderá ser utilizado nas prestações de contas. Segundo Ribeiro e Mesquita (2020), assinaturas digitais são métodos que proporcionam benefícios ambientais, devido à redução do uso de papéis, e sociais, por aumentar o nível de segurança dos documentos.

Por fim, verifica-se a possibilidade de controle dos lotes prioritários a fim de obter o ponto ideal de reposição destes lotes, permitindo assim melhorar a precisão, eficiência e o controle do inventário da seção. Para isso, a IA poderia ser utilizada por meio de um sistema de contagem semiautomática integrado a um banco de dados que contenha a quantidade de material existente tanto nos lotes prioritários quanto nos lotes de reposição. Como por exemplo, sensores conectados em prateleiras ou caixas que detectam a retirada ou reposição de produtos e enviam dados automaticamente. Para Abreu *et al.* (2025), a internet das coisas (IoT) integrada a sensores, etiquetas de radiofrequência e a tecnologia de comunicação permitem que dispositivos se comuniquem, com o objetivo de receber e armazenar dados, sendo utilizados para transmitir informações.

Já no Bloco IV, que trata dos aspectos da aderência e viabilidade da implementação da inteligência artificial, é possível observar alguns impedimentos que dificultam essa transição. Um dos primeiros impedimentos é o fato do sistema SILOMS ser um sistema utilizado em toda a Força Aérea Brasileira, sendo que o mesmo integra todas as unidades e setores que o utilizam.

Dessa forma, para realizar a implementação de inteligência artificial no sistema, deveria ser planejada uma reestruturação completa do controle de material da FAB a fim de permitir essa mudança. Além disso, é uma determinação da FAB que o SILOMS deve ser utilizado para esse controle, o que resulta em um aumento de trabalho caso a Seção de Almojarifado decida por utilizar um sistema próprio paralelamente. Segundo Barbosa e Pinheiro (2023), observa-se uma clara preocupação em equilibrar o estímulo à inovação e ao uso da inteligência artificial com a atenção aos riscos e às particularidades de cada setor.

Outro desafio a ser enfrentado seria a infraestrutura atual pautada no uso do INTRAER, fazendo-se necessário o uso da rede interna para utilizar o sistema, o que limita a operação aos computadores conectados à rede INTRAER. No entanto, apesar dos empecilhos citados, não foram observadas dificuldades ou resistências em relação à operação da IA por parte dos militares da seção.

Por último, o Bloco V refere-se às percepções e impactos esperados com a implementação da inteligência artificial. Com relação à equipe que trabalha na seção do Almojarifado, foi observado e relatado que a adoção da IA traria benefícios significativos na dinâmica operacional da Seção de Almojarifado, promovendo maior agilidade dos processos e precisão nas atividades, pois a seção opera com um efetivo reduzido, o que gera sobrecarga de trabalho. Nota-se uma opinião amplamente positiva por parte dos militares da seção em relação às melhorias que a IA pode proporcionar, como a otimização de processos rotineiros e a redução da carga de trabalho, pois, ao automatizar tarefas repetitivas, é possível liberar os militares para funções que demandam maior análise e tomada de decisão.

Tendo em vista esse panorama, a adoção da inteligência artificial com o objetivo de ampliar a produtividade está alinhada à perspectiva de Veloso (2024), que destaca o potencial da IA para elevar o desempenho operacional por meio da automação dos processos produtivos. Por fim, não foram relatados possíveis desafios e dificuldades advindas da inserção de IA no meio de trabalho.

Portanto, em resumo, a Seção de Almojarifado da AFA atualmente opera com o sistema SILOMS e possui uma grande quantidade de tarefas manuais, além de não possuir um controle sobre o estoque prioritário existente na seção. Dessa forma, foram identificados aspectos que poderiam ser melhorados com o uso da inteligência artificial, como os processos de lançamento, a adoção de assinaturas digitais e um controle automatizado do estoque prioritário. No entanto, a necessidade de reestruturação do sistema de controle da FAB e a infraestrutura baseada no uso da rede INTRAER se mostraram como desafios operacionais para a implementação de IA. Por fim, foi observado que os militares da seção têm uma opinião positiva em relação aos benefícios que a IA pode trazer para suas atividades, além de não apresentarem resistência quanto à sua inserção no ambiente de trabalho.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível observar o impacto da inteligência artificial no campo da logística, reduzindo custos, otimizando processos e aumentando a precisão das operações. Em relação ao controle de estoque, a inteligência artificial pode ser utilizada para previsão de demandas e automação de tarefas operacionais.

Este trabalho surgiu da seguinte questão: “De que forma a inteligência artificial pode impactar no controle de estoque da Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea?”, e teve como objetivo geral identificar os impactos do uso da inteligência artificial no controle de estoque da Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea. Com base nos resultados obtidos na pesquisa, é possível afirmar que o objetivo estabelecido foi alcançado, permitindo assim responder o problema de pesquisa.

Após verificar o estado atual dos processos da Seção de Almoxarifado da Academia da Força Aérea, foi constatado que existe um excesso de processos manuais, o que gera sobrecarga de trabalho para os responsáveis pela seção. Dessa forma, o uso da inteligência artificial por meio de uma plataforma de lançamento integrada a um banco de dados, elevaria a produtividade e aceleraria a execução dos processos, pois não existiria a duplicação de tarefas.

Além disso, observa-se que há excesso de documentação em papel, em razão da necessidade de impressão de diversos relatórios que exigem a assinatura tanto do militar responsável pela seção quanto do militar que está recebendo ou entregando o fardamento. Esse problema poderia ser resolvido por meio de uma ferramenta capaz de realizar assinaturas digitais, que, além de reduzir o volume de papéis utilizados, também agilizaria os processos ao converter automaticamente os documentos para o formato PDF.

Ademais, a inexistência de um controle dos lotes prioritários se mostra como um processo a ser melhorado para a gestão do estoque do almoxarifado, pois, por meio do controle desses lotes, seria possível manter um diagnóstico antecipado da necessidade de reposição. Para atingir essa melhoria, verificou-se a possibilidade de utilizar um sistema de contagem semiautomática integrado a um banco de dados que registra as entradas e saídas dos lotes prioritários e de reposição, permitindo o controle das quantidades existentes nesses lotes.

No entanto, a implementação de inteligência artificial no âmbito do almoxarifado apresenta alguns desafios, como a obrigatoriedade do uso do SILOMS como sistema unificado da FAB que,

somada à necessidade de uma reestruturação ampla para integrar novas tecnologias, impõe um desafio considerável à adoção da IA. Outrossim, a limitação imposta pela dependência da rede INTRAER restringe a flexibilidade operacional, pois só é possível acessar o sistema SILOMS a partir dos computadores conectados à rede INTRAER. Ainda assim, o fato de não haver resistência por parte dos militares em operar tecnologias baseadas em IA demonstra um cenário receptivo, indicando que, com investimentos em infraestrutura e revisões normativas, a aplicação da inteligência artificial poderá ser incorporada de forma eficiente no futuro.

Portanto, conclui-se que o uso da inteligência artificial no controle de estoque do almoxarifado da AFA teria um impacto positivo para os militares da seção devido à redução da carga de trabalho e otimização dos processos operacionais, além de contribuir para a melhoria na previsão de demandas e na disposição e organização do estoque. Seria possível também observar impactos na sustentabilidade, por conta da redução do volume de papel e documentos impressos. Todavia, desafios como a exigência obrigatória do uso do SILOMS em toda a Força Aérea Brasileira, e também a dependência da rede INTRAER ainda devem ser solucionados. Sugere-se, portanto, para trabalhos futuros, a análise de como integrar a inteligência artificial à Seção de Almoxarifado da AFA, bem como a outras unidades.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. A.; FREIRE, J. B.; SILVA, A. C. de S.; COSTA, E. J. X. Uma breve revisão sobre a integração de tecnologias IoT no bem-estar animal: conexões conceituais e aplicações práticas. **Revista Observatorio De La Economia Latinoamericana**, Curitiba, v.23, n.2, p.01-23.2025.
- AGUIAR, S. Redes sociais na internet: desafios à pesquisa. In: **Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Anais: Santos, 2007. p. 1-15.
- AGUINAGA, I. C.; AMORIM, T. B. De. **História Militar**: a logística aliada para a invasão no dia D. 2020. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/8617>. Acesso em: 03 out. 2024.
- AIRES, C. S. F.; ALMEIDA, G. J.; SILVEIRA, S. O. **Inteligência artificial na gestão de estoque**. 2019.
- ALVES, K. D.; SANTOS, A. V. A.; LUNA, J. D. F. de O.; SOUZA, R. P. de. Inteligência artificial – aplicações e tendências. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 4, p. 12560-12576, 2023.
- AMORIM, D. F. B. de. Softwares de sistemas e de aplicações livres: benefícios e limitações no uso dessas tecnologias nos negócios. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, v. 1, n. 69, p. 1-19, 2015.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP, Ed: Atlas, 2010.
- ANGELI, P. H. A.; COLODETTE, L.; OLIVEIRA, P. H. S.; SILVA, A. B. A evolução da inteligência artificial e a substituição do trabalho humano. **Revista ambiente acadêmico**, v. 5, n. 1, p. 7-25, 2019.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo, Editora Bookman, 2006.
- BARBOSA, X. de C.; BEZERRA, R. F. Breve introdução à história da Inteligência Artificial. **Revista de História e Humanidades**, v. 4, n. 1, 2020.
- BARBOSA, L. F.; PINHEIRO, C. da R. Inteligência artificial no Brasil: avanços regulatórios. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, DF, v. 60, n. 240, p. 11-41, out./dez. 2023. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/60/240/ril_v60_n240_p11. Acesso em: 19 de jun. 2025.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.
- BRITTO, F.; WEVER, L. **Empreendedores Brasileiros**: Vivendo e Aprendendo com Grandes Nomes. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

BRUSCO, C. **Proposta de Estruturação de Almoxarifado em uma Empresa do Ramo Madeireiro**. 2021.

DANTAS, J. **A Importância do Controle de Estoque**. Monografia de Bacharel em Ciências Contábeis. Caicó: UFRN, 2015.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DUZ, V.; MARTINS, J. **Gestão de estoques de materiais de consumo e uso duradouro em uma organização militar**. 2022.

FENILI, R. R. **Gestão de Materiais**. Brasília: ENAP, 2016.

FIGUEIREDO, R. M. A gestão Moderna e a logística organizacional: como melhorar o desempenho das organizações militares de suprimento. **Revista A Defesa Nacional**, Vol. 89 Núm. 796, 2003.

FERREIRA, E. A. de S.; MATOS, P. de O. A inteligência artificial e seu emprego militar. **Revista Aquila**, v. 1, n. 26, p. 13–25, 28 mar. 2022.

FERREIRA, J. B.; BOTELHO, P. L.; CAIXETA, D. H.; FARIA, P. M. C.; FREITAS, M. E. P. de. Implantação do Sistema Eletrônico na gestão de processos e documentos–Projeto Papel Zero. **Revista Da Universidade Vale Do Rio Verde**, v. 17, n. 2, 2019.

GARCIA, A. C. B. Ética e inteligência artificial. **Computação Brasil**, [s.l.], [s.n.], n. 43, p. 14-22, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas. 2017.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, p. 20-29, 1995.

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. Editora Senac: Rio, 2013.

GUARNIERI, P.; DUTRA, D. de J. da S.; PAGANI, R. N.; HATAKEYAMA, K.; PILATTI, L. A. Obtendo competitividade através da logística reversa: estudo de caso em uma madeireira. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 1, n. 4, p. 121-130, 2006.

HENRIQUE, M. R. T. **O percurso histórico: do ENIAC aos computadores nas escolas**. Monografia (Graduação em Informática) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Informática, p. 51, 2013.

- JUNIOR, E. B. L.; OLIVEIRA, G. S. de; SANTOS, A. C. O. dos; SCHNEKENBERG, G. F. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021.
- KAUFMAN, D. Inteligência artificial: repensando a mediação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 67621-67639, 2020.
- KURZWEIL, R. **The age of spiritual machines: When computers exceed human intelligence**. Penguin, 2000.
- LEITE, E. H.; RIBEIRO, D. F. O papel transformador da inteligência artificial na segurança. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 181–190, 2023.
- LIMA, R.; CARVALHO, T. Inteligência Artificial e Operações Militares: desafios e oportunidades para a logística em ambientes hostis. **Revista de Estudos em Defesa Nacional**, v. 8, n. 2, p. 33-48, 2021.
- MARTINS, C. E.; ALMEIDA, F. Transformação digital na cadeia de suprimentos: integração e eficiência em fluxos de entrega. **Revista Brasileira de Gestão Logística**, v. 12, n. 1, p. 45–60, jan./mar. 2024.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MCCARTHY, J. **What is artificial intelligence?.** 2007.
- MIRANDA, R. E. dos S. de. **Impactos ambientais decorrentes dos resíduos gerados na produção de papel e celulose**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Thomson, 2002.
- MORIMOTO, C. E. **Hardware, o guia definitivo**. Porto Alegre: Sul Editores, 2007.
- OLIVEIRA, E. C.; SILVA, L. M. da; KARABASCH, G.; VEIT, D. R.; KNAK, S. S. **Gestão de estoque de peças de manutenção: proposta de aplicação de um método de gestão em um almoxarifado de uma multinacional fabricante de peças automotivas**. 2018.
- OLIVEIRA, E. M. de. **Inteligência artificial aplicada ao mercado financeiro e suas contribuições no setor bancário**. Monografia (Graduação em sistemas de informação) – Unidade de Porangatu, Universidade Estadual de Goiás, 2023.
- OLIVEIRA, T. L. R. de; LANZOTTI, C. R. Eficiência do almoxarifado na Gestão de Estoque. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 219-230, 2021.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial**. 2021.

PADILHA, K. G.; BARBOSA, R. L.; ANDOLHE, R.; OLIVEIRA, E. M. de; DUCCI, A. J.; BREGALDA, R. S.; SECCO, L. M. D. Carga de trabalho de enfermagem, estresse/burnout, satisfação e incidentes em unidade de terapia intensiva de trauma. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 26, n. 3, p. e1720016, 2017.

PASCOAL, J. A. **Gestão estratégica de recursos materiais: controle de estoque e armazenagem**. João Pessoa, 2008.

PEREIRA, L. de T. K.; GODOY, D. M. A.; TERÇARIOL, D. Estudo de caso como procedimento de pesquisa científica: reflexão a partir da clínica fonoaudiológica. **Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 22, p. 422-429, 2009.

PITEIRA, M.; APARICIO, M.; COSTA, C. J. **A ética na inteligência artificial: Desafios**. in: 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2019.

RIBEIRO, T. T.; MESQUITA, A. A. **Assinatura Digital nas Empresas**. 2020.

RODRIGUES, L. C. **Fundamentos, tecnologias e aplicações de veículos autônomos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ROGERS, D.S., TIBBEN-LEMBKE, R. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. Reno, Reverse Logistics Executive Council, 1998.

SANCTIS, F. de; **Inteligência Artificial e Direito**. Almedina Brasil, 2020

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. Crown Currency, 2017.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 37-50, 2021.

SILVA, C. A. V. da; MUSETTI, M. A. Logísticas militar e empresarial: uma abordagem reflexiva. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v.38, n.4, p.343-354, 2003.

SILVA, P. P. B.; RIVEROS, D. P. B. ¿Cómo los empresarios aplican la logística militar en sus organizaciones? **Scientia et technica**, v. 11, n. 28, p. 139-144, 2005.

SILVA, E. da; KAWAKAME, M. D. S. Logística 4.0: Desafios e inovações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9. **Anais [...]**, 04 a 06 dez. 2019.

SOUSA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

TRINDADE, A. S. C. E. da; OLIVEIRA, H. P. C de. Inteligência artificial (IA) generativa e competência em informação: habilidades informacionais necessárias ao uso de ferramentas de IA generativa em demandas informacionais de natureza acadêmica-científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 29, p. e-47485, 2024.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do computador na educação. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**, v. 2, p. 1-28, 1993.

VAZ, L. **Educação Ambiental e Logística Reversa**. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO, 2012.

VELLOSO, F. **Informática: conceitos básicos**. Elsevier, 8ª edição, Brasil, 2014.

VELOSO, F. Efeitos da inteligência artificial sobre a produtividade e o mercado de trabalho. **Revista Conjuntura Econômica**, v. 78, n. 1, p. 74-77, 2024.

VERZEGNASSI, E. **Logística 4.0: benefícios e desafios**. 2021.

ZAWACKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 1-27, 2019.

WANG, J., LI, X.; ZHANG, Y. Artificial Intelligence in Logistics: Enhancing Precision and Efficiency. **Journal of Supply Chain Management**, v. 59, n. 2, 45-62. 2023

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DA PESQUISA

BLOCO I - DIAGNÓSTICO DO ESTADO ATUAL DO CONTROLE DE ESTOQUE

1. Como é feito atualmente o controle dos materiais em estoque?
2. Quais softwares, planilhas ou sistemas são utilizados? Existem processos automatizados?
3. Existem procedimentos padronizados para entrada e saída de materiais?

BLOCO II - EFICIÊNCIA E DESEMPENHO OPERACIONAL

4. Há histórico de erros ou perdas? Se sim, com que frequência?
5. Quais são os principais desafios enfrentados?

BLOCO III - POSSIBILIDADES DE AUTOMAÇÃO COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

6. Quais etapas do processo poderiam ser automatizadas?
7. Já houve tentativas anteriores de informatização ou modernização do sistema?
8. Há equipamentos ou infraestrutura que poderiam ser integrados a um sistema automatizado?

BLOCO IV - ADERÊNCIA E VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE IA

9. A infraestrutura atual (rede, computadores, conectividade) suportaria uma solução baseada em Inteligência artificial?

BLOCO V - PERCEPÇÕES E IMPACTOS ESPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

10. Quais benefícios que você como gestora percebe que poderiam ser alcançados com a utilização da Inteligência Artificial ?
11. Que riscos, dificuldades ou resistências poderiam surgir com a adoção da tecnologia da inteligência artificial?