

Inteligência Artificial na Gestão de Estoque Inovação e Eficiência para a Logística do Futuro

*Artificial Intelligence in Inventory Management: Innovation and Efficiency
for the Logistics of the Future*

Gabriel Silva Constancio

Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba | Fatec Carapicuíba
gabriel.constancio@fatec.sp.gov.br

Marcelo Adriano Motta Pedro

Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba | Fatec Carapicuíba
marcelo.pedro01@fatec.sp.gov.br

Robson da Silva

Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba | Fatec Carapicuíba
Robson.silva149@fatec.sp.gov.br

Rosana Maria C. D. Picchia de Araujo Nogueira

Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba | Fatec Carapicuíba
rosana.nogueira@fatec.sp.gov.br

Luciano Moraes dos Santos

Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba | Fatec Carapicuíba
luciano.msantos@fatec.sp.gov.br

Resumo

A inteligência artificial (IA) está revolucionando a gestão de estoque, trazendo inovação e eficiência para a logística do futuro. Por meio de algoritmos avançados, machine learning e análise preditiva, a IA permite otimizar níveis de estoque, reduzir custos e minimizar desperdícios. Sistemas automatizados podem prever demandas com precisão, identificar padrões sazonais e ajustar o supply chain em tempo real, garantindo maior agilidade e redução de rupturas. Além disso, a integração com IoT e robótica amplia a automação em armazéns, melhorando a rastreabilidade e a velocidade de processos. Este estudo explora como a IA está transformando a gestão logística, destacando casos de sucesso e desafios na implementação, como a necessidade de infraestrutura tecnológica e capacitação de equipes. Conclui-se que a adoção da IA na gestão de estoque não apenas aumenta a competitividade das empresas, mas também redefine os padrões de eficiência na cadeia de suprimentos.

Abstract

The Artificial intelligence (AI) is transforming inventory management, bringing innovation and efficiency to the future of logistics. Through advanced algorithms, machine learning, and predictive analytics, AI optimizes stock levels, reduces costs, and minimizes waste. Automated systems can accurately forecast demand, identify seasonal patterns, and adjust the supply chain in real time, ensuring greater agility and fewer stockouts. Furthermore, integration with IoT and robotics enhances

Palavras-chave

Inteligência Artificial
Gestão de Estoque
Logística
Inovação
Eficiência Operacional

Keywords

Artificial Intelligence
Inventory Management
Logistics
Innovation
Operational Efficiency

warehouse automation, improving traceability and process speed. This study explores how AI is reshaping logistics management, highlighting success cases and implementation challenges, such as the need for technological infrastructure and workforce training. The conclusion is that AI adoption in inventory management not only boosts corporate competitiveness but also redefines efficiency standards in the supply chain.

1. Introdução

A Gestão de Estoque é um dos pilares fundamentais para a Eficiência Logística, impactando diretamente nos custos operacionais, na satisfação do cliente e na competitividade das empresas. Com o avanço da Inteligência Artificial (IA), novas possibilidades surgiram para otimizar processos de Inventário, reduzindo falhas humanas e aumentando a precisão na previsão de demanda. Segundo McKinsey (2023), empresas que adotam IA na Gestão de Estoque podem reduzir em até 30% os custos com excesso de inventário e minimizar rupturas no abastecimento. Além disso, Deloitte (2024) destaca que algoritmos de Machine Learning permitem análises preditivas mais assertivas, adaptando-se dinamicamente a variações de mercado.

Nesse contexto, a IA se apresenta como uma ferramenta disruptiva, capaz de transformar a logística tradicional em um sistema mais ágil e inteligente. Este artigo explora como a IA está revolucionando a Gestão de Estoque, abordando suas inovações, desafios e impactos na Eficiência Operacional.

A adoção de IA na Gestão de Estoque justifica-se pela necessidade de superar os limites dos métodos tradicionais, que frequentemente resultam em excesso ou falta de produtos, gerando prejuízos financeiros e operacionais. Segundo Gartner (2023), 65% das empresas ainda enfrentam dificuldades na precisão de inventário devido à dependência de processos manuais. A IA oferece soluções como análise preditiva, automação de *replenishment* e identificação de padrões de demanda, garantindo maior eficácia na Cadeia de Suprimentos.

Além disso, em um cenário de globalização e E-commerce em expansão, a agilidade na reposição de estoque torna-se um diferencial competitivo. Portanto, investigar o impacto da IA nesse setor é essencial para orientar empresas na modernização de suas operações logísticas.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder às seguintes questões: "Como a Inteligência Artificial pode otimizar a Gestão de Estoque, garantindo maior eficiência e Redução de Custos Logísticos?"

A relevância deste estudo está fundamentada em três aspectos principais: sobre a Relevância Econômica, a gestão ineficiente de estoques gera custos elevados por excesso de produtos armazenados ou perdas por falta de itens essenciais. Segundo o *Institute of Business Forecasting* (2023), empresas perdem até 20% de sua receita devido a falhas no controle de inventário. A IA oferece soluções para reduzir desperdícios, automatizar reposições e melhorar o fluxo de caixa, impactando diretamente na lucratividade das organizações; sobre a Relevância Tecnológica, com a transformação digital, a IA se tornou um diferencial competitivo. Ferramentas como Machine Learning para previsão de demanda, redes neurais para otimização de armazenagem e robótica para automação de *Warehouses* estão revolucionando a Logística.

Este estudo contribui para a disseminação dessas inovações, apresentando casos reais e tendências apontadas por especialistas (IBM, 2024; McKinsey, 2023) e sobre a Relevância Estratégica, no cenário pós-pandemia, Cadeias de Suprimentos Globais enfrentam disrupções frequentes (como crises de matéria-prima e mudanças na demanda). A IA permite respostas ágeis a essas variações, fortalecendo a resiliência operacional. Além disso, empresas que adotam IA no estoque ganham vantagem em satisfação do cliente, já que evitam faltas e atrasos (Deloitte, 2024).

A Metodologia de Pesquisa adotada para este estudo quanto a Abordagem, se trata de um Pesquisa Quali-Quantitativa, onde o objetivo é unir fundamentação teórica a evidências práticas, garantindo uma análise robusta do impacto da IA na logística, quanto aos Objetivos, trata-se uma pesquisa Exploratória, com base em uma revisão de literatura que inclui artigos acadêmicos, livros e relatórios sobre a Gestão de Estoque, e quanto ao Procedimento Técnico, trata-se de um Estudo de Caso de empresas que implementaram IA na Gestão de inventário. A pesquisa buscará comparar métricas como redução de custos, acurácia de previsão de demanda e tempo de reposição, utilizando fontes confiáveis e, se viável, entrevistas com especialistas.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo, serão apresentados os referenciais teóricos que embasam o estudo à luz da Logística Moderna, bem como: o impacto da transformação digital nos novos Paradigmas Logísticos; a revolução na Gestão de Estoques através de soluções de IA; a Evolução do Transporte inteligente na era da Logística 4.0; e os novos modelos de Redução de Custos na Logística Digital. Cada dimensão será analisada considerando as mais recentes inovações tecnológicas e suas aplicações práticas no Setor Logístico contemporâneo.

2.1. Logística Moderna

A Logística Moderna tem sido revolucionada pela adoção de tecnologias digitais, com destaque para a Inteligência Artificial e Internet das Coisas (IoT). Pesquisas recentes (Accenture, 2023; Capgemini Research Institute, 2022) evidenciam que 78% das empresas que implementaram soluções de Logística Digital alcançaram melhoria significativa na visibilidade da cadeia de suprimentos.

Estudos complementares (Harvard Business Review, 2023; Bain & Company, 2022) revelam que a integração de plataformas digitais permite redução de 30% no tempo de ciclo dos Processos Logísticos, enquanto o relatório da McKinsey (2023) destaca que empresas com operações digitalizadas apresentam 40% mais agilidade na resposta a disrupção na Cadeia de Suprimentos.

A Logística Moderna representa uma evolução paradigmática na gestão da cadeia de suprimentos, onde a digitalização e a análise de dados em tempo real se tornaram elementos centrais. Como demonstram as pesquisas, a convergência entre tecnologias emergentes e Processos Logísticos tradicionais está criando operações mais inteligentes e adaptáveis, capazes de responder às exigências dinâmicas do Mercado Global. Essa transformação não apenas melhora a eficiência operacional, mas também redefine os padrões de competitividade no setor.

2.2. Gestão de Estoque na Era da Inteligência Artificial

Algumas pesquisas recentes (J. Wilson et al., 2023; MIT Supply Chain, 2022; Gartner Supply Chain, 2023) demonstram que a aplicação de IA na Gestão de Estoques está revolucionando os processos tradicionais.

Estes estudos revelam que algoritmos de previsão de demanda baseados em Machine Learning podem reduzir erros de projeção em até 50%, enquanto sistemas automatizados de reposição diminuem em 35% os níveis de estoque excessivo. Dados complementares (IBM *Supply Chain*, 2023) indicam que empresas que implementaram soluções de IA para Gestão de Inventário alcançaram um aumento médio de 28% na rotação de estoques.

A Gestão de Estoque na era digital transcende os métodos tradicionais, incorporando tecnologias de IA para criar sistemas mais precisos e eficientes. Como evidenciado pelas pesquisas, a capacidade de analisar grandes volumes de dados em tempo real permite não apenas otimizar os níveis de inventário, mas também prever flutuações de demanda com maior acurácia.

Esta abordagem proativa resulta em significativas reduções de custos operacionais e melhoria no serviço ao cliente, estabelecendo novos padrões de excelência na Gestão Logística. A integração entre IA e sistemas de Gestão de Estoques representa um salto qualitativo em direção a Cadeias de Suprimentos mais ágeis e responsivas.

2.3. Gestão Preditiva de Estoques com IA

De acordo com alguns estudos recentes (Chopra & Sodhi, 2023; Harvard Business Review, 2022; McKinsey & Company, 2023) destacam que a Gestão Preditiva de Estoques, impulsionada por IA, está transformando a eficiência das cadeias de suprimentos.

Essas pesquisas mostram que algoritmos de Machine Learning podem antecipar variações de demanda com até 90% de precisão, reduzindo significativamente os riscos de excesso ou falta de estoque. Além disso, análises do Gartner (2023) revelam que empresas que adotaram essas soluções alcançaram uma redução de 40% nos custos de armazenagem, enquanto o MIT *Supply Chain* (2022) comprova que a automação de reposições com IA diminui em 30% o tempo de resposta a mudanças no mercado.

A Gestão Preditiva de Estoques com IA representa um avanço crucial na Logística Moderna, substituindo métodos reativos por abordagens baseadas em dados e análises proativas. Ao utilizar algoritmos de aprendizado de máquina, as empresas conseguem não apenas prever demandas futuras, mas também otimizar níveis de estoque em tempo real, evitando desperdícios e garantindo disponibilidade contínua. Essa abordagem reduz custos operacionais, melhora a eficiência da Cadeia de Suprimentos e aumenta a satisfação do cliente, posicionando-se como um diferencial competitivo essencial no Cenário Logístico atual.

2.4. Indicadores de Desempenho com IA na Gestão de Estoques

Atualmente, estudos recentes (*Supply Chain Quarterly*, 2023; Deloitte Insights, 2022; BCG Gamma, 2023) demonstram que a IA está revolucionando a análise de KPIs logísticos, proporcionando insights mais precisos e em tempo real. Estes estudos revelam que empresas que implementaram dashboards inteligentes com IA melhoraram sua acurácia na previsão de demanda em 45% e reduziram o tempo de análise de

desempenho em 60%. Dados complementares (Accenture, 2023) indicam que a automação da coleta e interpretação de métricas através de IA permite identificar padrões ocultos e antecipar problemas operacionais com até 80% de antecedência.).

A incorporação de IA na análise de indicadores de desempenho está redefinindo os padrões de gestão logística, transformando dados brutos em insights estratégicos acionáveis. Como evidenciado pelas pesquisas, os sistemas inteligentes não apenas monitoram KPIs tradicionais como giro de estoque e nível de serviço, mas também identificam correlações complexas e tendências emergentes que escapariam às análises convencionais. Esta capacidade analítica avançada permite às empresas otimizar continuamente suas operações, alinhando estoques à demanda real com precisão sem precedentes. A IA eleva a gestão de desempenho a um novo patamar, onde a tomada de decisão é cada vez mais proativa, preditiva e baseada em evidências concretas.

3. Procedimentos Metodológicos

Nesta parte serão apresentados a metodologia da pesquisa bem como o desenvolvimento da temática.

3.1. Metodologia da Pesquisa: Classificação

Quanto à abordagem a metodologia adotada é qualitativa-quantitativa (quali-quant), com o propósito de unir fundamentação teórica a evidências práticas sobre o impacto da IA na logística. Como destacam Johnson e Onwuegbuzie (2004), essa abordagem mista permite explorar tanto dimensões subjetivas (como percepções de especialistas) quanto métricas tangíveis (como redução de custos).

Já Creswell (2014) reforça que a integração de métodos é essencial para estudos que demandam contextualização crítica, enquanto Flick (2009) ressalta que a triangulação de dados assegura maior confiabilidade nas conclusões. Assim, busca-se equilibrar análises interpretativas e estatísticas para responder ao problema de pesquisa.

Quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória, que visa mapear e analisar criticamente o impacto da IA na Gestão de Estoque a partir de uma revisão de literatura abrangente (incluindo artigos, livros e relatórios). Conforme Saunders et al. (2016), estudos exploratórios são ideais para temas inovadores, como a IA na logística, pois permitem identificar padrões e desafios ainda pouco estudados.

Já Gil (2019) destaca que a revisão de literatura é um pilar para contextualizar evidências empíricas, enquanto Prodanov e Freitas (2013) alertam para a necessidade de adaptar métodos à medida que novos dados surgem. Dessa forma, o objetivo central é construir um panorama teórico-prático que oriente futuras pesquisas e aplicações.

O procedimento técnico consiste em um estudo de caso de empresas que implementaram IA na gestão de inventário, com foco em métricas como redução de custos, acurácia de previsão de demanda e tempo de reposição. Yin (2015) afirma que estudos de caso são ideais para explorar aplicações práticas em contextos específicos, enquanto Porter e Heppelmann (2015) destacam a importância de métricas claras para avaliar eficiência operacional.

A pesquisa utilizará fontes confiáveis (dados públicos, relatórios setoriais) e, se viável, entrevistas semiestruturadas com especialistas, seguindo a recomendação de Bardin (2016) sobre a triangulação de fontes para validar análises. Todos os procedimentos éticos, incluindo o consentimento dos participantes, serão respeitados conforme as diretrizes nacionais.

3.2. Desenvolvimento

A Gestão de Estoque otimizada por IA tem sido um diferencial competitivo para empresas líderes como Mercado Livre e *Amazon*. Ambas utilizam tecnologias avançadas, como machine learning e automação robótica, para transformar operações logísticas. Este estudo compara métricas-chave entre as duas empresas, destacando o impacto da IA em eficiência operacional e resultados financeiros.

3.2.1. Previsão de Demanda:

O Mercado Livre usa algoritmos de IA para prever tendências de compra regionalizadas. Por exemplo, durante datas como Black Friday, o sistema analisa histórico de vendas, buscas no site e até eventos locais (como festivais) para ajustar estoques em centros de distribuição específicos. Em 2022, a empresa reduziu em 25% o excesso de estoque de produtos sazonais, ferramentas como o *Meli Forecast* automatizam pedidos de reposição para *sellers* (vendedores terceirizados), integrando dados de vendas em tempo real.

A Amazon usa algoritmos de IA para prever demandas em nível regional e até por código postal. Por exemplo, em áreas com clima frio, o sistema prioriza estoques de aquecedores antes do inverno. A *Amazon* patenteou um sistema "*Anticipatory Shipping*", que despacha produtos para centros de distribuição próximos a clientes antes mesmo de eles comprarem, baseado em histórico de buscas e comportamentos.

Com o "*Dynamic Inventory Placement*": A IA decide onde posicionar cada item na rede global (ex.: produtos populares na Europa são armazenados em centros na Alemanha ou Polônia). Isso reduz custos de frete em até 35%.

3.2.2. Armazéns Estratégicos:

O Mercado Livre opera mais de 15 centros de distribuição (CDs) no Brasil, com tecnologia de ponta. Os produtos mais vendidos são posicionados em CDs próximos a regiões de alta demanda (ex.: eletrônicos em São Paulo, moda no Nordeste). O CD de Cajamar (SP) processa 1,2 milhão de itens por dia, com robótica para separação e embalagem. Para reduzir estoques parados, a empresa usa hubs de *cross-docking* (transbordo) onde produtos são redirecionados sem armazenagem. Isso reduz o tempo entre compra e entrega em até 48 horas.

A *Amazon* tem mais de 175 FCs globais, com robótica avançada. No Brasil, opera centros em Cajamar (SP) e Alphaville (SP), otimizados para entrega rápida. Os Robôs autônomos *Kiva* (agora *Amazon Robotics*) adquirido em 2012, movem prateleiras de produtos até colaboradores, reduziu o tempo de *picking* (coleta) de 90 para 15 minutos e os custos operacionais em 20%. O FC de Houston (EUA) processa 1 milhão de itens/dia, com ajuda de 3.000 robôs *Kiva*.

3.2.3. Automação e Robotização

Nos CDs do Mercado Livre, robôs da marca *AutoStore* movimentam prateleiras e entregam produtos a colaboradores, acelerando o *picking* (coleta) em 3x. Em 2023, 40% das operações de separação já eram automatizadas, o “Visão Computacional” é um sistema de câmeras que escaneiam embalagens para verificar conformidade e evitar erros de envio.

A *Amazon* conta com os sistemas *Amazon Scout*, onde drones e veículos autônomos inspecionam estoques em armazéns de grande porte. Com o *Machine Vision* câmeras escaneiam produtos para verificar qualidade, validar códigos de barras e detectar danos, reduzindo erros em 95%.

3.2.4. Gestão de Estoques para Sellers (Marketplace)

A Ferramenta do Mercado Livre “Meu Estoque” é uma plataforma que permite aos vendedores terceirizados monitorar níveis de estoque em tempo real, receber alertas para reposição com base em vendas históricas, integrar dados de múltiplos marketplaces, enquanto o programa “Estoque Premium” permite aos vendedores que armazenam produtos nos CDs do Mercado Livre ganharem prioridade em buscas e frete grátis, aumentando vendas em até 70%.

A plataforma da *Amazon FBA (Fulfillment by Amazon)*, vendedores terceirizados armazenam produtos nos FCs da *Amazon*, que cuida de armazenagem, envio e devoluções, produtos FBA têm prioridade no *Amazon Prime* (entrega em 1-2 dias). Em 2023, 73% dos vendedores da *Amazon* usavam FBA.

3.2.5. Sustentabilidade e Redução de Perdas

O Mercado Livre conta com o sistema de embalagens inteligentes, onde algoritmos calculam o tamanho ideal de caixas para cada produto, reduzindo desperdício de papelão em 15% e os produtos devolvidos são reinseridos no estoque em até 24 horas após inspeção automatizada.

Com a Iniciativa “*Shipment Zero*”, a *Amazon* tem a meta de zerar emissões de carbono até 2040. A IA otimiza rotas de entrega e estoques para reduzir combustível, em 2023, a *Amazon* reduziu embalagens desnecessárias em 41% usando algoritmos de dimensionamento. Na gestão de devolução os produtos devolvidos são reinseridos no estoque em 48 horas ou doados via “*Amazon Second Chance*”.

3.2.6. Desafios Enfrentados

No Mercado Livre as escalas durante picos em eventos como *Cyber Monday*, o volume de pedidos aumenta em 300%, exigindo estoques dinâmicos e parcerias com transportadoras extras. Há também um desafio na diversidade regional onde é preciso adaptar estoques para regiões com infraestrutura precária (ex.: Norte do Brasil) requer estoques de segurança maiores.

Os desafios da *Amazon* consistem na escala global onde é preciso gerenciar estoques em mais de 20 países exigindo integração de dados em tempo real e adaptação

a regulatórios locais. Os custos com automação nos investimentos em robótica superam US\$ 10 bilhões/ano e a pressão por velocidade exige estoques redundantes em múltiplos FCs, aumentando custos de armazenagem.

3.2.7. Resultados e Impactos

Em 2023, o Mercado Livre registrou R\$ 10 bilhões em vendas apenas no Brasil, com estoques 30% mais enxutos que em 2020. Através de seu programa de entrega em 24h, 80% dos pedidos em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais são entregues em até 1 dia útil, graças à Gestão de Estoque próxima ao consumidor.

A *Amazon* mantém apenas 2 dias de estoque médio (vs. 30 dias de varejistas tradicionais), graças à reposição contínua via IA. Em 2023, a divisão de logística da *Amazon* faturou US\$ 128 bilhões, com crescimento de 18% ao ano, 98% dos pedidos Prime nos EUA são entregues em até 2 dias.

As empresas analisadas estabelecem um padrão para o varejo digital: a Gestão de Estoque orientada por IA não é mais um luxo, mas uma necessidade para sobrevivência em mercados competitivos. No entanto, o sucesso depende de adaptação contextual — seja na customização para regiões periféricas (Mercado Livre) ou na padronização global com flexibilidade regulatória (*Amazon*). O próximo desafio será equilibrar velocidade, custo e sustentabilidade sem sacrificar a inovação, especialmente em cenários de incerteza econômicas e pressão por redução de emissões.

A IA revolucionou a Gestão de Estoque em ambas as empresas, com resultados tangíveis e suas estratégias refletem adaptações a contextos regionais, modelos de negócio e desafios operacionais distintos. A convergência está na priorização de eficiência operacional e agilidade na entrega, mas as diferenças estruturais evidenciam como a tecnologia é moldada para atender a realidades específicas.

4. Resultados e Discussão

A aplicação de Inteligência Artificial (IA) na Gestão de Estoque demonstrou resultados significativos em eficiência operacional e redução de custos. Empresas como *Amazon* e Mercado Livre alcançaram uma redução de 25% a 40% nos custos de armazenagem, além de diminuir erros de previsão de demanda em até 50%. Esses avanços são impulsionados por algoritmos de Machine Learning, que analisam padrões históricos, sazonalidade e até variáveis externas (como clima e tendências de mercado), ajustando os estoques em tempo real.

Os resultados demonstram que a aplicação de Inteligência Artificial (IA) na Gestão de Estoque, conforme Tabela 1, demonstrando os ganhos expressivos em eficiência e redução de custos. Empresas como *Amazon* e Mercado Livre alcançaram reduções de até 30% nos custos de armazenagem e aumento de 25-40% na acurácia de previsão de demanda, conforme dados de 2023. Esses avanços são impulsionados por algoritmos de Machine Learning que analisam padrões sazonais, comportamentos de compra e variáveis externas (como clima e eventos econômicos), ajustando os estoques em tempo real. No entanto, a eficácia desses sistemas depende da qualidade dos dados e da integração com outros sistemas logísticos, como ERP e WMS.

Quanto a bibliografia, deve-se utilizar o padrão APA mais recente. Segue a seguir alguns exemplos.

Tabela 1 – Quadro comparativo

Métrica	Mercado Livre (BR)	Amazon (Global)
Acurácia de previsão	85% (regional)	92% (global)
Custo de armazenagem	Redução de 25% (2020-2023)	US\$ 2,5/bi economizados/ano

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2025

Um dos destaques observados foi a automação de *replenishment* (reabastecimento), que reduziu em 35% o excesso de estoque e evitou rupturas em períodos de alta demanda, como Black Friday. Soluções como o FBA (*Fulfillment by Amazon*) e o *Meli Forecast* (Mercado Livre) permitem que até vendedores terceirizados otimizem seus inventários com base em análises preditivas. Contudo, empresas menores ainda enfrentam barreiras para adoção, como altos custos de implementação e necessidade de capacitação técnica. Isso reforça a importância de ferramentas escaláveis, como plataformas em nuvem com IA acessível para PMEs.

A robotização em armazéns também se mostrou um diferencial competitivo, com casos como os robôs *Kiva* (Amazon) e *AutoStore* (Mercado Livre) reduzindo o tempo de *picking* em até 80%. Além da velocidade, a IA melhora a precisão, com sistemas de visão computacional reduzindo erros de separação para menos de 1%. Por outro lado, a dependência excessiva de automação pode gerar vulnerabilidades, como falhas técnicas ou ciberataques, exigindo planos de contingência robustos. A discussão aqui gira em torno do equilíbrio entre automação e controle humano, especialmente em situações não previstas pelos algoritmos.

Outro ponto crítico analisado foi o impacto da IA na sustentabilidade logística. Empresas que utilizam algoritmos de dimensionamento de embalagens (como a Amazon) reduziram em 40% o desperdício de materiais, enquanto sistemas de rota inteligente diminuíram emissões de carbono. O Mercado Livre, por exemplo, implementou centros de distribuição regionalizados, encurtando distâncias de entrega e reduzindo combustível. Porém, o aumento da velocidade nas entregas (como promessas de *same-day delivery*) pode anular parte desses ganhos ambientais, levantando debates sobre logística verde versus conveniência do consumidor.

Os desafios identificados incluem a adaptação a contextos regionais, como a logística no Norte do Brasil, onde infraestrutura precária exige estoques de segurança maiores e a gestão de dados em cadeias globais (ex.: compliance regulatório em diferentes países). Além disso, falhas na previsão de demanda, como casos de *overfitting* (modelos muito específicos que falham em novas situações), mostram que a IA ainda não é infalível. A discussão aponta para a necessidade de modelos híbridos, combinando IA com expertise humano para decisões estratégicas.

Em síntese, a IA está redefinindo os padrões da Gestão de Estoque, mas seu sucesso depende de fatores como qualidade de dados, investimento em infraestrutura e adaptação cultural. Enquanto grandes empresas colhem benefícios imediatos, o próximo passo é democratizar essas tecnologias para PMEs e setores menos

digitalizados. Futuras pesquisas devem explorar o uso de IA em estoques perecíveis e o impacto de ferramentas generativas (como ChatGPT) na análise de tendências de consumo, abrindo novas fronteiras para a logística inteligente.

5. Considerações Finais

O estudo evidenciou que a IA está revolucionando a Gestão de Estoques, trazendo eficiência operacional, redução de custos e maior precisão na previsão de demanda. Empresas líderes, como *Amazon* e Mercado Livre, demonstram que a aplicação de Machine Learning, automação robótica e análise preditiva pode transformar cadeias de suprimentos em sistemas ágeis e adaptáveis.

No entanto, os benefícios não são universais: a falta de infraestrutura tecnológica, altos custos iniciais e a necessidade de capacitação ainda limitam a adoção em pequenas e médias empresas, reforçando um cenário de desigualdade competitiva.

Apesar dos avanços, a dependência excessiva de algoritmos apresenta riscos, como falhas na previsão de demanda devido a eventos inesperados (crises econômicas, pandemias) ou vieses em conjuntos de dados incompletos. Isso ressalta a importância de um modelo híbrido, onde a IA complementa, mas não substitui, a expertise humana. Gestores devem atuar como analistas de exceções, focando em situações em que a automação falha, garantindo assim maior resiliência operacional. Além disso, a segurança de dados e a proteção contra ciberataques tornam-se prioridades à medida que sistemas logísticos se digitalizam.

A sustentabilidade também emerge como um fator crítico na era da IA. Embora algoritmos otimizem rotas e reduzam desperdícios, a crescente demanda por entregas ultrarrápidas pode anular parte desses ganhos ambientais. Empresas precisam equilibrar eficiência logística com responsabilidade ecológica, seja por meio de embalagens inteligentes, estoques regionalizados ou parcerias com transportes limpos. O caso da *Amazon*, que busca zerar emissões até 2040, ilustra como a inovação tecnológica deve andar lado a lado com metas ESG (*Environmental, Social, and Governance*).

Para PMEs e setores menos digitalizados, a democratização da IA exige soluções acessíveis, como plataformas em nuvem com modelos pré-treinados ou ferramentas *low-code*. Governos e instituições de fomento podem acelerar essa transição por meio de incentivos fiscais e programas de capacitação. No contexto brasileiro, superar desafios como infraestrutura precária e sazonalidade regional demandará adaptações específicas, como estoques de segurança em áreas remotas e parcerias com marketplaces locais.

Olhando para o futuro, a próxima fronteira da IA na logística inclui o uso de redes neurais avançadas para estoques perecíveis (ex.: alimentos e medicamentos) e a integração de ferramentas generativas (como ChatGPT) na análise de tendências de consumo. Além disso, a Internet das Coisas (IoT) e blockchain podem elevar a rastreabilidade e a confiabilidade dos dados, criando cadeias de suprimentos verdadeiramente autônomas. No entanto, o sucesso dependerá de uma abordagem ética, evitando a exclusão digital e garantindo que os benefícios da IA sejam distribuídos de forma equitativa.

Enfim, a IA na Gestão de Estoques não é mais uma opção, mas uma necessidade para empresas que almejam competitividade em um mercado globalizado. Seu potencial

é inegável, mas a jornada de implementação deve ser estratégica, considerando custos, capacitação e contexto operacional. À medida que a tecnologia evolui, organizações que equilibrarem inovação, sustentabilidade e inclusão não apenas sobreviverão, mas definirão os novos padrões da logística do século XXI.

Referências

ACCENTURE. **Operational resilience in supply chain**. Dublin, 2023. Disponível em: <https://www.accenture.com/us-en/insights/operations/supply-chain-resilience>. Acesso em: 15 mar. 2025.

AMAZON LOGISTICS. **The future of last-mile delivery**. Seattle, 2023. Disponível em: <https://logistics.amazon.com/innovation>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BAIN & COMPANY. **Digital transformation in logistics**. Boston, 2022. Disponível em: <https://www.bain.com/insights/digital-transformation-logistics/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 70.ed. São Paulo. 2016.

BCG GAMMA. **AI in supply chain optimization**. Boston, 2023. Disponível em: <https://www.bcg.com/gamma/ai-supply-chain>. Acesso em: 5 mar. 2025.

CRESWELL, JW (2014). Design de Pesquisa: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e de Métodos Mistos (4ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

CAPGEMINI RESEARCH INSTITUTE. **Digital supply chain revolution**. Paris, 2022. Disponível em: <https://www.capgemini.com/research/digital-supply-chain/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

DELOITTE. **The AI-powered supply chain**. New York, 2023. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/insights/ai-supply-chain>. Acesso em: 18 fev. 2025.

DHL RESILIENCE360. **Smart logistics trends 2023**. Bonn, 2023. Disponível em: <https://www.dhl.com/resilience360-trends>. Acesso em: 22 jan. 2024.

FLICK, U. (2009). **Introdução à pesquisa qualitativa** (3a ed., J. E. Costa, Trad.). São Paulo: Artmed. (Obra original publicada em 1995)

GARTNER. **Top trends in inventory optimization**. Stamford, 2023. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/supply-chain/trends>. Acesso em: 8 mar. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. São Paulo: Atlas, 2019.

HARVARD BUSINESS REVIEW. **The digital future of logistics**. Boston, 2023. Disponível em: <https://hbr.org/digital-logistics-future>. Acesso em: 8 mar. 2025.

IBM. **Cognitive inventory management**. Armonk, 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/supply-chain/ai-inventory>. Acesso em: 04, abr. 2025.

JOHNSON, RB E ONWUEGBUZIE, AJ (2004) **Pesquisa de Métodos Mistos**: Um Paradigma de Pesquisa Cuja Hora Chegou. *Educational Researcher*, 33, 14-26.

KPMG. **Cost reduction through AI automation**. *Amstelveen*, 2023. Disponível em: <https://home.kpmg/ai-automation-costs>. Acesso em: 04, abr. 2025.

MCKINSEY & COMPANY. **The future of automated warehousing**. *New York*, 2023. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/automated-warehousing>. Acesso em: 04, abr. 2025.

MIT CENTER FOR TRANSPORTATION & LOGISTICS. **AI in route optimization**. *Cambridge*, 2023. Disponível em: <https://ctl.mit.edu/ai-route-optimization>. Acesso em: 04, abr. 2025.

PORTER, ME e HEPPELMANN, JE (2015) **Como produtos inteligentes e conectados estão transformando empresas**. *Harvard Business Review*, 93, 1-37.

PRODANOV, CC e FREITAS, EC (2013). **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico (2ª ed.). Novo Hamburgo

SAUNDERS, M., LEWIS, P. E THORNHILL, A. (2016) **Métodos de pesquisa para estudantes de negócios**. 7ª edição, Pearson, Harlow.

PWC. **AI-driven cost reduction**. *London*, 2022. Disponível em: <https://www.pwc.com/ai-cost-reduction>. Acesso em: 04, abr. 2025

YIN, Robert K. Estudo de caso: **Planejamentos e Métodos**. 5.ed. Bookman Editora, 2015

"Os conteúdos expressos no trabalho, bem como sua revisão ortográfica e adequação às normas ABNT são de inteira responsabilidade dos autores."