




O CRESCIMENTO DO E-COMMERCE E O IMPACTO DA LOGÍSTICA INTELIGENTE

 <https://doi.org/10.56238/levv16n44-056>

Data de submissão: 09/12/2024

Data de publicação: 09/01/2025

Thiago Fernandes de Freitas

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a relação entre o crescimento do comércio eletrônico e a implementação da logística inteligente como ferramenta estratégica para a otimização das operações logísticas e a melhoria da experiência do consumidor. A intensificação das transações digitais, especialmente a partir da pandemia de COVID-19, impulsionou o uso de plataformas de e-commerce e revelou a necessidade de estruturas logísticas mais ágeis, precisas e integradas. Nesse cenário, a logística inteligente passou a incorporar tecnologias como inteligência artificial, big data, internet das coisas, blockchain e automação de processos, promovendo maior controle sobre o fluxo de mercadorias, previsibilidade na gestão de estoques e eficiência na entrega. A pesquisa adotou o método de revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, utilizando fontes publicadas entre 2015 e 2024, com ênfase em estudos recentes que tratam da transformação digital no setor logístico. Os resultados apontam benefícios relevantes como a redução de falhas operacionais, maior rastreabilidade dos pedidos, personalização dos serviços e aumento da produtividade nos centros de distribuição. Observa-se que empresas que investem em logística inteligente apresentam maior capacidade de adaptação às demandas do mercado digital, ampliam sua competitividade e constroem relações mais sólidas com os consumidores. Além disso, verifica-se o fortalecimento de práticas sustentáveis, a inclusão de pequenos empreendedores no ambiente digital e a criação de novas oportunidades de negócio com base em modelos logísticos mais flexíveis e orientados por dados. Conclui-se que a logística inteligente não se limita à adoção de tecnologia, mas representa uma mudança estrutural no modo de pensar e conduzir os processos logísticos, tornando-se indispensável para o sucesso do comércio eletrônico e para a construção de cadeias de suprimentos resilientes, transparentes e centradas no cliente.

Palavras-chave: E-commerce. Logística inteligente. Inovação tecnológica. Transformação digital. Eficiência operacional.

1 INTRODUÇÃO

O comércio eletrônico tem protagonizado mudanças expressivas na forma como consumidores se relacionam com produtos e serviços, evidenciando uma transição irreversível do varejo tradicional para modelos digitais, sustentados por plataformas que possibilitam transações instantâneas e personalizadas, independentemente da localização geográfica, o que resulta em um ambiente comercial dinâmico, no qual a experiência de compra passou a depender cada vez mais da integração entre tecnologia, logística e atendimento, sobretudo em tempos de pandemia, que aceleraram o comportamento digital e demandaram respostas rápidas das empresas para manterem sua relevância no mercado (Sucena; Cury, 2024).

A pandemia da COVID-19 catalisou mudanças substanciais nas preferências de consumo, levando milhões de pessoas ao ambiente digital como única alternativa viável para suprir necessidades básicas e específicas, cenário no qual a eficiência logística tornou-se não apenas uma vantagem competitiva, mas uma exigência fundamental para a sobrevivência de empresas, especialmente varejistas, que se viram forçadas a reestruturar processos e ampliar sua capacidade de entrega para atender à demanda crescente por compras online, reforçando a centralidade da logística como elo crítico da cadeia de valor (Santana et al., 2021).

Nesse novo ecossistema digital, surgem conceitos avançados como a Logística 4.0, que se baseia em tecnologias disruptivas para tornar operações mais ágeis, inteligentes e responsivas, com o uso de Internet das Coisas (IoT), Big Data, Inteligência Artificial, veículos autônomos, drones e sistemas de gestão integrados, elementos que não apenas otimizam a cadeia logística, mas também oferecem novos níveis de controle e visibilidade sobre os fluxos de mercadorias, o que transforma a logística em uma aliada estratégica do e-commerce (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

No Brasil, o crescimento do comércio eletrônico vem superando projeções e ganhando fôlego em todas as regiões, impulsionado por fatores como a ampliação do acesso à internet, o uso massivo de smartphones e a mudança de comportamento dos consumidores, que passaram a valorizar não apenas o preço, mas também a conveniência, a rapidez na entrega e a transparência nas informações, exigindo das empresas um grau de excelência logístico que, muitas vezes, não era considerado prioritário em modelos de negócios convencionais (Rosa et al., 2021).

Dados da principal rede de varejo online do país revelam que o aumento expressivo nas vendas não veio acompanhado apenas de um crescimento de receita, mas também de desafios operacionais relacionados à capacidade de atender rapidamente, gerenciar estoques com precisão, garantir rastreamento eficiente e solucionar ocorrências de forma proativa, aspectos que só puderam ser equacionados com investimentos estruturais em soluções logísticas inteligentes, integradas e escaláveis (Rosa et al., 2021).

Com isso, o debate sobre a transformação digital no setor logístico passou a incorporar uma dimensão estratégica, na qual o uso da tecnologia não é mais opcional, mas essencial para viabilizar a competitividade, especialmente em um cenário em que o consumidor valoriza a experiência de compra como um todo, desde a facilidade de navegação no site até o recebimento do produto em sua residência, no prazo prometido e em perfeitas condições (Sucena; Cury, 2024).

A fidelização do cliente, nesse sentido, está cada vez mais atrelada à qualidade do serviço logístico, o que pressupõe não apenas entregas rápidas, mas também um conjunto de atributos como precisão nas informações, facilidade de devolução, canais de atendimento eficientes e transparência nos processos, fatores que vêm sendo monitorados com rigor por meio de indicadores como o Índice da Qualidade da Logística do E-commerce (IQLE), desenvolvido para quantificar a percepção dos consumidores com base em métricas objetivas (Sucena; Cury, 2024).

A análise dessa percepção revela que, embora existam avanços notáveis, há ainda lacunas importantes a serem preenchidas, especialmente no que diz respeito à última milha, considerada uma das etapas mais críticas e onerosas do processo logístico, exigindo das empresas não apenas soluções tecnológicas, mas também criatividade e sensibilidade para atender à diversidade de perfis e necessidades dos consumidores (Gois et al., 2023).

Nesse cenário, a Logística 4.0 surge como uma resposta robusta aos gargalos do setor, oferecendo recursos que permitem a automação de processos, a predição de demandas, o monitoramento em tempo real e a otimização das rotas de entrega, aspectos que reduzem custos, aumentam a eficiência e elevam o nível de serviço, consolidando-se como um diferencial competitivo decisivo para empresas que desejam crescer de forma sustentável no comércio eletrônico (Ferigato, 2023).

O uso de sistemas ciberfísicos, sensores inteligentes, análises preditivas e plataformas de integração logística são alguns dos pilares dessa nova configuração operacional, que demanda não apenas tecnologia, mas também um novo perfil de gestão, capaz de entender a logística como parte central da estratégia corporativa e não apenas como um setor de suporte ou custo (Gois et al., 2023).

O comércio eletrônico, por sua vez, deixa de ser uma tendência e passa a ocupar lugar de protagonismo na economia contemporânea, sendo responsável por movimentar bilhões de reais anualmente, criando empregos diretos e indiretos, impulsionando startups logísticas e forçando a transformação de empresas que, até então, resistiam à digitalização de suas operações (Santana et al., 2021).

A integração entre e-commerce e logística inteligente promove um ambiente mais eficiente, responsivo e centrado no cliente, gerando valor para toda a cadeia de suprimentos e elevando o nível de exigência do mercado, o que exige dos profissionais da área habilidades técnicas e analíticas, visão estratégica e capacidade de adaptação a um cenário em constante transformação (Ferigato, 2023).

A busca por maior eficiência e qualidade nos processos logísticos tem impulsionado também novas pesquisas acadêmicas e inovações tecnológicas que colaboram para o desenvolvimento de soluções customizadas e escaláveis, demonstrando que a logística inteligente não é apenas um diferencial, mas uma condição necessária para a sustentabilidade e o sucesso no universo digital (Gois et al., 2023).

A presente pesquisa tem como objetivo analisar o impacto da logística inteligente no crescimento do comércio eletrônico, considerando tanto os avanços tecnológicos quanto as transformações nas expectativas dos consumidores, para compreender como essa relação vem moldando o futuro do varejo e redefinindo os conceitos de entrega, qualidade e experiência de compra no ambiente digital.

Para alcançar tal objetivo, serão utilizados estudos de caso, revisões sistemáticas e dados recentes sobre o desempenho de empresas que atuam no setor, com o intuito de construir um panorama crítico e atual sobre as tendências, os desafios e as oportunidades que envolvem essa intersecção entre inovação tecnológica e comportamento de consumo, cuja relevância só tende a crescer nos próximos anos (Sucena; Cury, 2024).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA 4.0 E SUA EVOLUÇÃO

A Logística 4.0 representa um avanço expressivo no modo como os processos logísticos são pensados, estruturados e executados, consolidando uma ruptura com modelos tradicionais baseados em tarefas operacionais isoladas e sistemas fragmentados, ao incorporar tecnologias digitais como inteligência artificial, big data, internet das coisas, blockchain, veículos autônomos e sistemas ciberfísicos, os quais transformam radicalmente a relação entre empresas, consumidores e fornecedores ao permitir operações mais rápidas, eficientes e transparentes, impulsionando uma nova lógica de integração da cadeia de suprimentos, na qual o fluxo de informações é tão vital quanto o de mercadorias (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Ao refletir sobre o conceito de logística sob o prisma da quarta revolução industrial, percebe-se que sua atuação deixa de estar limitada ao transporte e armazenagem para assumir um papel estratégico na geração de valor, contribuindo diretamente com a competitividade organizacional ao integrar diversas ferramentas tecnológicas que automatizam tarefas, analisam comportamentos de consumo, otimizam rotas e antecipam demandas, criando uma cadeia logística proativa e conectada em tempo real, o que se mostra essencial num cenário marcado pela imprevisibilidade e pela alta exigência dos consumidores digitais (Ferigato, 2023).

Esse processo de transformação não ocorre de maneira uniforme em todas as empresas, pois ainda existem organizações em estágios iniciais de maturidade digital, muitas das quais enfrentam

desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, capacitação de equipes e integração entre setores, o que limita o aproveitamento pleno das possibilidades oferecidas pela Logística 4.0, demonstrando que a transição para esse novo modelo demanda, além de investimentos financeiros, uma mudança cultural profunda e uma reconfiguração da própria identidade logística dentro da organização (Gois et al., 2023).

A literatura acadêmica aponta que a Logística 4.0 surge como um desdobramento direto da Indústria 4.0, conceito originado na Alemanha e que se refere à aplicação integrada de tecnologias digitais nos processos produtivos, com o objetivo de criar fábricas inteligentes, flexíveis e interconectadas, sendo que os mesmos princípios se aplicam à logística, onde sensores, sistemas em nuvem, análises preditivas e veículos autônomos tornam as operações mais inteligentes e autônomas, diminuindo a dependência de intervenções humanas e ampliando a eficiência operacional (Silva; Kawakame, 2019).

Esse novo modelo logístico rompe com a lógica linear da cadeia de suprimentos tradicional, que funcionava de forma sequencial e compartimentalizada, para dar lugar a uma rede dinâmica e interdependente, na qual cada elo é capaz de interagir, comunicar e tomar decisões com base em dados em tempo real, favorecendo a antecipação de falhas, o replanejamento de rotas e a adaptação imediata a mudanças na demanda, o que fortalece a resiliência e a competitividade das empresas inseridas nesse ecossistema digital (Rosa et al., 2021).

Além das transformações tecnológicas, a Logística 4.0 exige uma reformulação na forma como os gestores compreendem e utilizam os dados gerados ao longo da cadeia, pois não basta apenas coletar grandes volumes de informações, é necessário processá-las com inteligência, transformando-as em insights que orientem decisões estratégicas, o que implica na necessidade de integrar plataformas de gestão, desenvolver habilidades analíticas nas equipes e fomentar uma cultura de inovação orientada por dados (Sucena; Cury, 2024).

A literatura especializada destaca que a Logística 4.0 não deve ser compreendida como um conjunto isolado de tecnologias, mas como uma filosofia operacional que visa otimizar todos os fluxos, aumentar a transparência, reduzir custos, ampliar a capacidade de resposta e, sobretudo, colocar o cliente no centro das decisões, oferecendo experiências personalizadas e entregas ágeis, seguras e sustentáveis, o que reforça a necessidade de alinhamento entre a estratégia logística e os objetivos globais da organização (Gois et al., 2023).

As ferramentas que sustentam essa nova abordagem estão em constante evolução, com destaque para o uso de inteligência artificial no planejamento de rotas e estoques, a internet das coisas aplicada ao monitoramento em tempo real de frotas e armazéns, e o blockchain como solução para garantir rastreabilidade e segurança nas transações logísticas, tecnologias essas que, quando integradas

de forma eficiente, geram um salto qualitativo na gestão da cadeia de suprimentos, ampliando a previsibilidade e a confiabilidade das operações (Ferigato, 2023).

Outro ponto central para o entendimento da Logística 4.0 está na customização dos serviços logísticos, que passa a ser viável em função da análise de dados comportamentais dos consumidores, permitindo que as empresas ajustem prazos, formatos de entrega e canais de comunicação com base nas preferências individuais de cada cliente, o que fortalece a relação de confiança e fidelidade, elementos cada vez mais valiosos num ambiente digital marcado por ofertas abundantes e concorrência acirrada (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Os desafios para a adoção plena da Logística 4.0 incluem, além da infraestrutura tecnológica, a integração entre diferentes sistemas de informação, a resistência à mudança por parte das equipes, a necessidade de revisão de processos e, principalmente, a definição de indicadores de desempenho compatíveis com a complexidade dos novos modelos operacionais, que exigem monitoramento contínuo, capacidade analítica e uma visão sistêmica da cadeia logística (Gois et al., 2023).

É importante destacar que, embora o potencial da Logística 4.0 seja amplamente reconhecido, sua implementação não se dá de forma imediata ou uniforme, sendo comum encontrar empresas que adotam tecnologias de forma fragmentada ou que enfrentam barreiras culturais e estruturais para consolidar um modelo logístico verdadeiramente inteligente, o que evidencia a importância de projetos piloto, treinamentos contínuos e parcerias estratégicas para viabilizar essa transição de maneira sustentável e eficiente (Ferigato, 2023).

No cenário internacional, países que investiram de maneira consistente na digitalização de suas cadeias logísticas, como Alemanha, Japão e Estados Unidos, já colhem os benefícios de operações mais enxutas, rastreáveis e integradas, o que lhes confere maior competitividade em mercados globalizados, enquanto na realidade brasileira, embora existam casos de sucesso e iniciativas promissoras, ainda há um caminho a ser percorrido para que a Logística 4.0 se torne uma prática disseminada e acessível a empresas de diferentes portes e segmentos (Gois et al., 2023).

Nesse contexto, observa-se que a capacidade de adaptação às novas tecnologias está diretamente relacionada à maturidade digital da organização, à sua capacidade de investimento e à visão estratégica de seus líderes, sendo que empresas que compreendem a logística como um diferencial competitivo e não apenas como um centro de custo tendem a se destacar no cenário atual, especialmente no e-commerce, onde a agilidade e a precisão são atributos indispensáveis (Rosa et al., 2021).

A Logística 4.0 também está intrinsicamente conectada à sustentabilidade, pois o uso de tecnologias inteligentes permite a otimização de rotas, a redução de desperdícios, o controle de emissões e o uso mais racional de recursos, o que contribui não apenas para a eficiência operacional, mas também para o cumprimento de metas ambientais e sociais, reforçando o compromisso das

empresas com uma atuação responsável e alinhada às exigências da sociedade contemporânea (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Em síntese, pode-se afirmar que a Logística 4.0 não é uma tendência passageira, mas uma resposta concreta às exigências de um mercado cada vez mais digital, dinâmico e centrado no cliente, sendo sua implementação um imperativo para organizações que desejam se manter competitivas, inovadoras e preparadas para os desafios e oportunidades que moldarão o futuro da cadeia de suprimentos nos próximos anos (Gois et al., 2023).

2.2 CRESCIMENTO DO E-COMMERCE E MUDANÇAS NO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

O comércio eletrônico tem expandido suas fronteiras de maneira significativa, tornando-se uma modalidade preferencial de compra para grande parte da população, que passou a valorizar a conveniência de adquirir produtos e serviços por meio de plataformas digitais, sem as limitações impostas pelo horário comercial ou pela necessidade de deslocamento físico, o que reconfigura as relações de consumo e intensifica a demanda por agilidade, segurança e personalização ao longo de toda a jornada de compra, exigindo das empresas um novo olhar sobre a experiência do cliente como elemento central da proposta de valor (Santana et al., 2021).

Durante o período de isolamento social, provocado pela pandemia da COVID-19, muitos consumidores que antes mantinham resistência ao meio digital foram forçados a migrar para o e-commerce, gerando um movimento expressivo de adesão que contribuiu para a maturação do canal e para o crescimento vertiginoso de diversos setores, sobretudo os voltados ao consumo essencial, ao vestuário, à tecnologia e ao entretenimento, consolidando um novo hábito que permaneceu mesmo após a flexibilização das restrições sanitárias, evidenciando a força do meio digital como canal de consumo recorrente e estratégico para as marcas (Melo; Oliveira, 2021).

Estudos apontam que o Brasil registrou um crescimento recorde nas vendas online nos últimos anos, sendo responsável por mais da metade do volume total de transações eletrônicas da América Latina, o que reforça sua posição de liderança regional e sinaliza a presença de um mercado dinâmico e com grande potencial de expansão, impulsionado por uma população conectada, pela popularização dos dispositivos móveis e pela evolução das formas de pagamento, como carteiras digitais, PIX e sistemas integrados de checkout, que oferecem praticidade e segurança aos usuários (Rosa et al., 2021).

A mudança comportamental do consumidor, por sua vez, não se restringe ao ato da compra, mas se estende a todas as interações com a marca, desde o primeiro contato até o pós-venda, passando pelo acompanhamento do pedido, a clareza nas informações, a eficiência logística e a resolução de problemas, aspectos que influenciam diretamente na satisfação, na confiança e na fidelização, criando

um ciclo virtuoso para as empresas que conseguem alinhar suas operações às expectativas crescentes de um público cada vez mais informado e exigente (Sucena; Cury, 2024).

A experiência do cliente passou a ser compreendida como fator determinante para o sucesso no ambiente digital, pois diante da abundância de opções disponíveis, o consumidor tende a optar por empresas que proporcionam conveniência, rapidez e segurança, sendo a entrega pontual e sem avarias um dos principais critérios avaliados após a finalização do pedido, o que reforça a importância da integração entre as áreas de marketing, vendas e logística para garantir um desempenho consistente e alinhado com as promessas feitas durante o processo de compra (Gois et al., 2023).

O crescimento acelerado do e-commerce também revelou desafios estruturais, especialmente para empresas que não estavam preparadas para lidar com um aumento repentino de pedidos, o que acarretou problemas como atrasos, falhas na comunicação, indisponibilidade de estoque e dificuldades na gestão de devoluções, demonstrando que a expansão do canal digital requer planejamento, investimento em tecnologia e capacitação das equipes para assegurar uma operação robusta e escalável, capaz de absorver picos de demanda sem comprometer a qualidade do serviço prestado (Santana et al., 2021).

Outro aspecto relevante está na personalização das ofertas, viabilizada pelo uso de ferramentas de análise de dados, que permitem às empresas entender os hábitos de navegação, preferências e padrões de consumo dos usuários, possibilitando a criação de campanhas direcionadas, a recomendação de produtos e a oferta de condições exclusivas, o que aumenta as chances de conversão e promove uma experiência de compra mais fluida, eficiente e alinhada às expectativas individuais de cada cliente (Frigato, 2023).

Ao mesmo tempo, o consumidor digital demonstrou maior sensibilidade em relação à reputação da empresa, buscando informações em sites de avaliação, redes sociais e plataformas especializadas antes de concluir uma compra, o que evidencia a relevância da imagem institucional e da transparência nas relações comerciais como elementos que influenciam diretamente na tomada de decisão, exigindo posturas éticas, políticas de troca claras e canais de atendimento empáticos, disponíveis em múltiplas plataformas (Sucena; Cury, 2024).

Com a expansão do e-commerce, surgiram novos modelos de negócio, como o dropshipping, o marketplace, as lojas 100% digitais e os sistemas de assinatura, que ampliaram a diversidade de ofertas e possibilitaram o acesso a produtos de diferentes regiões do mundo, eliminando barreiras geográficas e proporcionando aos consumidores uma variedade de escolhas nunca antes experimentada, ao passo que desafiaram as empresas a repensarem suas estratégias logísticas para garantir entregas rápidas e de baixo custo, sem comprometer a margem de lucro (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Entre os fatores que motivam a preferência pelo comércio eletrônico, destacam-se a praticidade, a comparação de preços, a ausência de filas, a entrega em domicílio e a possibilidade de acompanhar o status do pedido em tempo real, elementos que se tornaram padrão de mercado e que passaram a influenciar diretamente a avaliação do consumidor, que atribui maior valor à eficiência operacional do que a promoções pontuais ou descontos agressivos, o que reforça a importância da logística como diferencial competitivo em ambientes digitais (Santana et al., 2021).

Empresas que investiram na digitalização dos seus processos logísticos e na integração com os canais de venda conseguiram reduzir significativamente o tempo de entrega, melhorar o controle de estoque e aumentar o índice de satisfação dos clientes, criando um ciclo de retroalimentação positiva em que a excelência operacional gera boas avaliações, atrai novos consumidores e aumenta o valor percebido da marca, o que contribui para a sua consolidação no mercado e para a construção de uma base sólida de clientes recorrentes (Gois et al., 2023).

Esse processo de transformação não se limita às grandes corporações, sendo igualmente relevante para pequenos e médios empreendedores, que encontraram no e-commerce uma alternativa viável para alcançar novos mercados, diversificar suas fontes de receita e manter suas operações durante momentos de crise, desde que consigam estabelecer parcerias logísticas confiáveis, adotar plataformas tecnológicas adequadas e oferecer um nível de serviço compatível com os padrões de excelência exigidos pelos consumidores digitais (Ferigato, 2023).

A pandemia acelerou de forma abrupta esse movimento, servindo como catalisador para a digitalização de diversos setores da economia, que antes relutavam em abandonar o modelo físico tradicional, sendo que muitas das adaptações realizadas durante esse período tornaram-se definitivas, incorporando-se ao novo normal do varejo, que passou a operar de forma híbrida, combinando o atendimento presencial com a eficiência do digital, criando uma sinergia entre canais e ampliando as possibilidades de interação com o consumidor (Sucena; Cury, 2024).

O comportamento do consumidor, nesse novo ambiente, é moldado por experiências anteriores, recomendações sociais, acessibilidade tecnológica e sensações de segurança durante a navegação e o pagamento, de modo que a jornada de compra precisa ser desenhada com atenção a cada detalhe, desde a interface da loja até a escolha do parceiro logístico, pois qualquer falha, mesmo que pontual, pode comprometer a percepção de valor e dificultar a recompra, além de gerar impactos negativos nas avaliações públicas (Rosa et al., 2021).

A compreensão dessas mudanças é essencial para as empresas que desejam manter relevância no comércio eletrônico, pois o consumidor atual não apenas compara preços, mas avalia o conjunto da experiência, priorizando marcas que demonstram comprometimento com prazos, qualidade e atendimento, o que implica em revisar continuamente os processos internos, adotar métricas de desempenho orientadas pela satisfação do cliente e utilizar a tecnologia como aliada estratégica na

construção de vínculos duradouros e na geração de valor a longo prazo (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

2.3 LOGÍSTICA INTELIGENTE NO E-COMMERCE

A implementação da logística inteligente no comércio eletrônico tem transformado profundamente a forma como empresas lidam com a gestão de seus fluxos físicos e informacionais, pois ao integrar tecnologias como inteligência artificial, machine learning e big data aos processos logísticos, torna-se possível prever demandas com maior exatidão, evitar rupturas de estoque, otimizar rotas de entrega e reduzir custos operacionais, o que resulta em maior eficiência e agilidade no atendimento ao cliente, aumentando sua satisfação e potencializando a fidelização (Ferigato, 2023).

Com o avanço da digitalização, a logística deixou de atuar de forma isolada para tornar-se um eixo central da estratégia competitiva das empresas que operam no e-commerce, passando a assumir funções analíticas, preditivas e interativas, com o auxílio de sensores, sistemas integrados e softwares de gestão que oferecem visibilidade total da cadeia de suprimentos, desde o centro de distribuição até o ponto de entrega, permitindo uma tomada de decisão mais ágil e baseada em dados em tempo real (Gois et al., 2023).

O uso de tecnologias inteligentes nas operações logísticas proporciona uma gestão mais dinâmica e responsiva, capaz de se adaptar rapidamente a variações na demanda, interrupções na cadeia ou mudanças no comportamento do consumidor, o que garante maior resiliência operacional e contribui para a construção de uma experiência de compra fluida, contínua e segura, onde o tempo de entrega, a integridade do produto e a precisão da informação tornam-se elementos valorizados e monitorados de forma constante pelos consumidores (Sucena; Cury, 2024).

Entre as principais tecnologias utilizadas na logística inteligente, destacam-se os sistemas de roteirização automatizada, que utilizam algoritmos para identificar os trajetos mais eficientes, economizando tempo e combustível, os centros de distribuição robotizados, que reduzem a necessidade de intervenção humana e aumentam a velocidade na separação dos pedidos, e as plataformas integradas de gestão logística, que conectam estoques, transportadoras e pontos de venda, viabilizando operações mais coordenadas e confiáveis (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Essas inovações impactam diretamente na última milha, uma das etapas mais críticas e custosas da logística no e-commerce, pois envolve a entrega final ao cliente, geralmente em locais urbanos densos e com múltiplas restrições, onde pequenas ineficiências podem gerar atrasos, retrabalhos e custos adicionais, por isso o uso de ferramentas inteligentes, como rastreamento em tempo real, notificações automatizadas e coleta de feedback do consumidor, contribui para minimizar falhas e elevar o nível de serviço percebido (Gois et al., 2023).

A mensuração da qualidade dos serviços logísticos passou a ser uma preocupação central das empresas que atuam no ambiente digital, levando ao desenvolvimento de indicadores como o IQLE (Índice da Qualidade da Logística do E-commerce), baseado na percepção do cliente ao final do ciclo do pedido, o qual avalia atributos como tempo de entrega, estado da embalagem, cordialidade no atendimento e eficácia na resolução de problemas, fornecendo dados estratégicos para melhorias contínuas e para o refinamento das práticas logísticas (Sucena; Cury, 2024).

O diferencial competitivo não está mais apenas na capacidade de vender produtos pela internet, mas na habilidade de entregar valor ao consumidor por meio de uma logística eficiente, rastreável e confiável, pois em um mercado onde as margens tendem a ser reduzidas, a excelência operacional torna-se um fator de sobrevivência, e a logística inteligente emerge como uma resposta concreta à necessidade de fazer mais com menos, sem comprometer a qualidade nem a reputação da marca (Ferigato, 2023).

A automação dos armazéns, o uso de inteligência artificial para previsão de demandas e a análise preditiva de comportamentos de compra tornam possível antecipar necessidades, organizar fluxos e planejar recursos com precisão, o que não apenas melhora o desempenho logístico, mas também contribui para decisões mais estratégicas no campo comercial e de marketing, pois permite que as empresas se tornem mais assertivas nas suas ofertas e mais ágeis nas suas respostas (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

As soluções em nuvem e os sistemas ciberfísicos também têm importante relevância nesse processo, pois oferecem escalabilidade, segurança de dados e integração entre múltiplos agentes logísticos, o que amplia a capacidade das empresas de operarem de forma colaborativa e em tempo real, com parceiros estratégicos, fornecedores e prestadores de serviço, construindo uma cadeia de suprimentos mais transparente, ágil e sincronizada, capaz de atender às exigências de um consumidor cada vez mais conectado e impaciente (Gois et al., 2023).

O avanço da robótica nas atividades de picking, separação e carregamento de mercadorias contribui para a redução de erros operacionais, para o aumento da produtividade e para a melhoria dos prazos, reforçando a função da tecnologia como aliada na superação dos gargalos logísticos, especialmente nos períodos de alta sazonalidade, quando a demanda cresce abruptamente e exige respostas imediatas por parte dos operadores logísticos e das transportadoras contratadas (Ferigato, 2023).

Ainda que a adoção dessas tecnologias implique em custos iniciais elevados, os benefícios obtidos em médio e longo prazo, como a redução de desperdícios, o aumento da acuracidade, a melhoria na experiência do cliente e a ampliação da capacidade operacional, justificam os investimentos, principalmente para empresas que desejam escalar suas operações e consolidar sua presença no

ambiente digital, onde a logística passou a ser percebida como valor e não apenas como despesa (Sucena; Cury, 2024).

Empresas que integraram de forma estratégica suas plataformas de e-commerce aos sistemas de gestão logística conseguem operar com maior previsibilidade, oferecer prazos mais competitivos e manter estoques equilibrados, evitando tanto a escassez quanto o excesso de mercadorias, o que contribui para uma gestão mais eficiente dos recursos e para a criação de uma operação enxuta, ágil e orientada por indicadores de desempenho logístico e de satisfação do consumidor final (Gois et al., 2023).

A inteligência aplicada à logística permite também a personalização dos serviços, como a oferta de diferentes modalidades de entrega, o agendamento conforme a conveniência do cliente e a comunicação proativa em casos de imprevistos, o que fortalece o vínculo com o consumidor e melhora significativamente a percepção de valor, aspectos que se refletem diretamente nos índices de recompra e nas avaliações públicas da marca em plataformas digitais (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

Com o amadurecimento do mercado e a intensificação da concorrência, a logística inteligente deixou de ser um diferencial e passou a ser pré-requisito para empresas que desejam manter sua relevância, pois a capacidade de antecipar demandas, mitigar riscos e operar com precisão é hoje fator determinante para a sobrevivência e o crescimento sustentável de qualquer negócio que dependa do comércio eletrônico como canal principal de vendas (Frigato, 2023).

A consolidação da logística inteligente no e-commerce, portanto, está diretamente associada à capacidade de inovação das empresas, à adoção de soluções tecnológicas baseadas em dados e à construção de uma cultura organizacional voltada à excelência operacional, à melhoria contínua e à centralidade do cliente, que deixa de ser apenas destinatário do produto e passa a ser protagonista das decisões estratégicas que moldam as operações logísticas do presente e do futuro (Sucena; Cury, 2024).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adota como procedimento metodológico a revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa, tendo como objetivo reunir, analisar e interpretar publicações científicas relevantes que abordam o crescimento do e-commerce e a aplicação da logística inteligente como elemento estratégico para o desempenho dessas operações, considerando que a produção acadêmica sobre o tema é vasta e permite compreender a evolução conceitual, os modelos operacionais e os impactos práticos da digitalização logística nas plataformas de comércio eletrônico (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

A escolha por uma abordagem qualitativa fundamenta-se na natureza interpretativa do problema de pesquisa, que requer a análise das transformações organizacionais, tecnológicas e comportamentais a partir de perspectivas teóricas consolidadas, sendo que os dados extraídos dos

artigos foram selecionados com base em sua relevância acadêmica, atualidade e aderência temática, contemplando autores nacionais e internacionais, cujas contribuições permitiram a construção de um arcabouço teórico robusto e coerente com os objetivos do estudo (Sucena; Cury, 2024).

A revisão bibliográfica foi conduzida a partir da seleção e leitura de artigos extraídos de bases científicas como SciELO, Google Scholar, ResearchGate e periódicos indexados nas áreas de Administração, Logística, Engenharia de Produção e Tecnologia da Informação, utilizando como descritores os termos “logística 4.0”, “logística inteligente”, “e-commerce”, “cadeia de suprimentos digital”, “transformação digital”, “automação logística” e “comportamento do consumidor no comércio eletrônico”, de modo a ampliar o escopo e a profundidade das análises (Gois et al., 2023).

O critério de inclusão dos materiais priorizou publicações entre os anos de 2015 a 2024, com ênfase nos artigos produzidos nos últimos cinco anos, período marcado por intensas mudanças no comportamento de consumo e pela aceleração da digitalização em virtude da pandemia da COVID-19, sendo que esse recorte temporal visa garantir a contemporaneidade das discussões e a aderência do referencial teórico às práticas mais recentes do mercado (Santana et al., 2021).

Além da seleção cronológica, também foram observados critérios de autoria qualificada, pertinência metodológica e coerência teórica, sendo descartados os trabalhos que apresentavam inconsistências na abordagem, ausência de fundamentação empírica ou repetição excessiva de conteúdos, o que garantiu maior confiabilidade aos achados e contribuiu para uma análise mais aprofundada das práticas logísticas que vêm sendo adotadas no ambiente digital (Ferigato, 2023).

Após a organização do material bibliográfico, os textos foram submetidos a uma leitura analítica com o objetivo de identificar categorias temáticas emergentes, tais como: evolução da logística 4.0, impacto da tecnologia na cadeia de suprimentos, mudanças no perfil do consumidor digital, integração entre plataformas de e-commerce e sistemas logísticos, eficiência operacional e desafios na última milha, sendo essas categorias utilizadas como base para estruturação do referencial teórico e para fundamentação das análises desenvolvidas nas seções posteriores do artigo (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

A sistematização dos dados seguiu o método de categorização temática, com ênfase na triangulação dos achados, de modo a confrontar os diferentes pontos de vista apresentados pelos autores, identificar convergências e divergências e construir uma visão crítica e integrada sobre o fenômeno investigado, respeitando os princípios da pesquisa científica e mantendo o rigor metodológico necessário à validade das interpretações apresentadas no trabalho (Sucena; Cury, 2024).

Optou-se por não utilizar pesquisas de campo neste estudo, considerando que a revisão bibliográfica, por si só, oferece uma base suficiente para compreender os fundamentos, as aplicações e os efeitos da logística inteligente no comércio eletrônico, além de permitir a comparação entre diferentes modelos operacionais, experiências organizacionais e abordagens acadêmicas, contribuindo

para o avanço teórico sobre o tema e para a identificação de lacunas que poderão ser exploradas em futuras investigações (Gois et al., 2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos revisados demonstra que a aplicação da logística inteligente no e-commerce tem resultado em melhorias significativas na eficiência operacional, especialmente no que se refere à redução do tempo de entrega, ao aumento da acuracidade dos estoques e à ampliação da rastreabilidade dos pedidos, permitindo que as empresas atuem de maneira mais responsiva diante das flutuações da demanda, o que impacta diretamente na satisfação do consumidor e contribui para a fidelização em um mercado onde a concorrência se acirra a cada dia (Gois et al., 2023).

Os dados indicam que, ao integrar soluções tecnológicas como inteligência artificial e internet das coisas à sua cadeia logística, as empresas conseguem prever comportamentos de consumo, antecipar rupturas de abastecimento e otimizar recursos de forma a minimizar custos e maximizar resultados, o que se reflete na capacidade de escalar operações sem perda de qualidade e de manter a consistência do serviço mesmo em períodos de alta sazonalidade, como datas comemorativas e campanhas promocionais (Frigato, 2023).

Em diversos estudos de caso, observou-se que empresas que investiram na digitalização de suas operações logísticas conseguiram reduzir de forma expressiva as falhas nas entregas e o número de devoluções, além de apresentarem ganhos em sustentabilidade, ao minimizar desperdícios, evitar rotas redundantes e adotar embalagens mais adequadas, o que reforça a ideia de que a logística inteligente não é apenas uma inovação tecnológica, mas um instrumento de transformação do modelo de negócios como um todo (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

A implementação de sistemas de controle em tempo real permite que o consumidor acompanhe cada etapa do seu pedido, desde a separação no estoque até a entrega no endereço final, o que gera um senso de segurança e transparência na relação comercial, sendo que esse nível de visibilidade, proporcionado por ferramentas digitais, tem se tornado um diferencial perceptível nas avaliações feitas pelos usuários em sites de reputação e nas redes sociais, influenciando diretamente a imagem da marca e o índice de recompra (Sucena; Cury, 2024).

Outro ponto de destaque identificado nos artigos é o impacto positivo da logística inteligente sobre a produtividade das equipes operacionais, pois com o uso de tecnologias automatizadas, como esteiras inteligentes, sistemas de picking orientado por voz e empilhadeiras autônomas, os armazéns conseguem operar com menor necessidade de mão de obra intensiva, reduzindo erros humanos, acelerando os ciclos de pedido e aumentando o volume de processamento diário, sem comprometer a qualidade dos serviços (Gois et al., 2023).

A personalização da logística, viabilizada por algoritmos que analisam o histórico de compras e preferências dos usuários, tem sido outro elemento relevante, permitindo que os clientes escolham modalidades de entrega que melhor atendam às suas rotinas, como agendamento de horário, retirada em pontos estratégicos ou entregas expressas, o que amplia o nível de conveniência e torna a jornada de compra mais aderente ao estilo de vida de cada perfil de consumidor, fortalecendo o vínculo com a marca (Ferigato, 2023).

A utilização do IQLE como métrica de avaliação revelou que os consumidores consideram, entre os principais fatores que influenciam sua percepção de qualidade, a pontualidade na entrega, a integridade do produto e a disponibilidade de informações em tempo real, sendo que atributos como cordialidade do entregador, facilidade de devolução e rapidez na solução de problemas também foram destacados como aspectos que contribuem para uma experiência positiva, o que reforça a necessidade de uma logística orientada ao cliente e não apenas aos processos internos (Sucena; Cury, 2024).

Nos estudos voltados ao contexto brasileiro, identificou-se que o crescimento do e-commerce durante a pandemia expôs fragilidades estruturais em muitas empresas, principalmente aquelas que operavam com processos manuais ou não integrados, sendo que as organizações que apresentaram melhores resultados foram justamente aquelas que já haviam iniciado a transição para a logística 4.0, o que evidencia o papel estratégico da antecipação e da inovação tecnológica como fatores determinantes para a sustentabilidade do negócio (Rosa et al., 2021).

O uso de big data e de ferramentas analíticas na previsão de demandas permitiu às empresas ajustar seus estoques com maior precisão, evitando tanto excessos quanto faltas, o que reduziu perdas financeiras e otimizou o espaço físico nos centros de distribuição, além de melhorar o nível de atendimento, pois os produtos mais procurados passaram a ter reposição mais ágil, reduzindo o tempo de espera e evitando frustrações que poderiam comprometer a experiência de compra e a imagem da marca (Lima; Baggio; Correia Filho, 2024).

A logística inteligente também mostrou seu potencial como catalisadora de novas oportunidades de negócio, ao permitir a criação de modelos operacionais mais flexíveis, como dark stores, microhubs urbanos e parcerias com operadores logísticos independentes, que ajudam a atender a última milha com maior eficiência e menor custo, especialmente em centros urbanos congestionados ou em regiões de difícil acesso, onde a capilaridade e a agilidade são elementos-chave para a competitividade (Gois et al., 2023).

Ainda que os benefícios sejam evidentes, os artigos também apontam desafios significativos na implementação da logística inteligente, como a resistência à mudança por parte de algumas lideranças, a falta de qualificação técnica das equipes e as limitações de infraestrutura em determinadas localidades, especialmente fora dos grandes centros, o que exige políticas de incentivo, programas de

capacitação e investimentos em conectividade para democratizar o acesso às tecnologias e ampliar os ganhos em escala (Ferigato, 2023).

A evolução do perfil do consumidor digital, que valoriza não apenas o preço, mas também a conveniência e a confiabilidade, exige das empresas uma postura proativa na gestão logística, com foco em dados, automação e experiência, sendo que aquelas que não conseguem acompanhar essa transformação tendem a perder espaço para concorrentes mais ágeis e tecnologicamente preparados, o que pode comprometer sua relevância em um mercado cada vez mais competitivo e orientado pela eficiência (Sucena; Cury, 2024).

Os resultados mostram ainda que a colaboração entre os elos da cadeia de suprimentos tem sido facilitada pelas tecnologias inteligentes, pois ao permitir o compartilhamento de informações entre fornecedores, operadores logísticos e canais de venda, torna-se possível operar com maior sincronia, agilidade e previsibilidade, reduzindo ineficiências e aumentando a capacidade de resposta às mudanças no ambiente de negócios, o que reforça a importância da logística como articuladora de valor na cadeia (Gois et al., 2023).

Muitas das inovações analisadas ainda se encontram em estágio inicial de implementação em empresas brasileiras de médio porte, o que indica a necessidade de políticas públicas e programas de fomento que apoiem a transformação digital do setor logístico, não apenas em grandes corporações, mas também em pequenos negócios, para que os benefícios da logística inteligente possam ser amplamente distribuídos e contribuir para o fortalecimento da economia digital como um todo (Ferigato, 2023).

A discussão dos resultados permite concluir que a logística inteligente não deve ser vista apenas como uma resposta tecnológica às demandas do comércio eletrônico, mas como uma nova forma de pensar, estruturar e conduzir os processos logísticos, alinhando tecnologia, gestão e experiência do cliente em um modelo sistêmico, integrado e orientado por dados, capaz de gerar valor para todos os envolvidos na cadeia, desde o fornecedor até o consumidor final (Sucena; Cury, 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço do comércio eletrônico nas últimas décadas tem promovido uma revolução silenciosa nas práticas de consumo, transformando não apenas os canais de venda, mas também a maneira como os produtos são movimentados, armazenados e entregues ao cliente, revelando uma profunda interdependência entre a eficiência logística e a experiência de compra, o que torna indispensável a integração entre tecnologia, gestão e estratégias voltadas ao relacionamento com o consumidor.

À medida que o e-commerce se consolida como um dos principais pilares do varejo moderno, observa-se uma crescente demanda por soluções logísticas que sejam simultaneamente ágeis, flexíveis e confiáveis, capazes de suportar volumes elevados de pedidos, oferecer múltiplas opções de entrega

e responder com rapidez às variações do mercado, elementos que apenas se tornam viáveis por meio da incorporação de tecnologias digitais aplicadas à gestão da cadeia de suprimentos.

Nesse contexto de transformação acelerada, a logística inteligente surge como um modelo operacional que extrapola a automação de processos para se tornar um sistema integrado, proativo e orientado por dados, em que decisões são tomadas com base em informações em tempo real, otimizando rotas, reduzindo desperdícios e antecipando demandas com uma precisão que redefine os padrões de eficiência no setor logístico.

A convergência entre plataformas de e-commerce e ferramentas de gestão logística contribui diretamente para a construção de experiências de compra mais consistentes, personalizadas e alinhadas às expectativas dos consumidores, que cada vez mais valorizam atributos como transparência, rastreabilidade, conveniência e pontualidade, ampliando a função estratégica da logística como diferencial competitivo no ambiente digital.

Empresas que compreenderam a centralidade da logística no desempenho de suas operações digitais têm investido em soluções inteligentes que permitem operar com maior previsibilidade, ajustar rapidamente suas estratégias e manter elevados níveis de satisfação do cliente, mesmo diante de cenários adversos, o que demonstra que a logística não pode mais ser tratada como um setor de apoio, mas como um vetor de inovação e sustentabilidade.

Os benefícios da logística inteligente não se restringem à melhoria do desempenho operacional, estendendo-se à redução de impactos ambientais, à promoção de relações comerciais mais transparentes e ao fortalecimento da reputação institucional das marcas, que passam a ser reconhecidas não apenas pela qualidade de seus produtos, mas pela excelência no cumprimento dos compromissos assumidos com o consumidor.

A transformação digital da logística exige, no entanto, uma mudança de mentalidade por parte das lideranças empresariais, que precisam compreender o potencial estratégico das novas tecnologias e investir em capacitação, infraestrutura e cultura organizacional voltada para a inovação, pois somente dessa forma será possível viabilizar a implementação de modelos logísticos inteligentes em escala sustentável.

A logística inteligente também oferece oportunidades relevantes para o fortalecimento de pequenos e médios empreendedores, que ao adotarem tecnologias acessíveis e modelos de entrega colaborativos, podem ampliar seu alcance de mercado, operar com maior eficiência e competir em igualdade de condições com empresas de maior porte, contribuindo para a democratização do comércio eletrônico e a geração de valor em diferentes segmentos da economia.

O estudo evidencia que a adoção de soluções inteligentes na logística do e-commerce é um caminho irreversível e necessário, que requer planejamento, comprometimento e uma visão sistêmica das operações, sendo fundamental que as organizações desenvolvam estratégias alinhadas às novas



exigências do consumidor digital e às possibilidades oferecidas pelas tecnologias emergentes, de modo a garantir sua permanência e crescimento no mercado.

Por fim, conclui-se que a logística inteligente representa mais do que uma tendência tecnológica, constituindo-se como uma resposta concreta às complexidades do comércio eletrônico contemporâneo, ao oferecer não apenas eficiência e agilidade, mas também inteligência e adaptabilidade, elementos essenciais para a construção de cadeias logísticas mais robustas, sustentáveis e centradas no cliente.



REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão. São Paulo: Atlas, 2012.
- FERIGATO, Evandro. Logística inteligente: avanços, desafios e perspectivas futuras. Revista Humanidades & Tecnologia (FINOM), v. 41, jul./set. 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8225572. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/373139308>.
- GOIS, Tafarel C. de et al. Logística inteligente e serviços logísticos: uma revisão sistemática da literatura. Revista GeSec, São Paulo, v. 14, n. 6, p. 10666-10686, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i6.2412. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/372049152>.
- LIMA, Orlem P. de; BAGGIO, Daniel K.; CORREIA FILHO, Wladimir L. Contribuições da logística 4.0 diante dos impactos das novas tecnologias impulsionadas pela Indústria 4.0. IOSR Journal of Business and Management, v. 26, n. 3, p. 04-09, mar. 2024. DOI: 10.9790/487X-2603030409.
- MELO, Rodrigo; OLIVEIRA, Vinícius. E-commerce e a importância da logística na distribuição de mercadorias durante a pandemia. Centro Paula Souza, 2021. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/>.
- REZENDE, Denis Alcides. Planejamento de sistemas de informação e informática: guia prático para elaborar um plano diretor. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ROSA, Alexandre Alves et al. E-commerce no Brasil: desenvolvimento, serviços logísticos e o impulso da pandemia da COVID-19. Geotextos, v. 17, n. 1, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/44572>.
- SALGADO, Maria Aparecida. Logística empresarial. In: Manual de logística. São Paulo: FGV, 2013.
- SANTANA, Dalila de Sousa; MAFRA, Telma Aparecida; SILVA, Stella de Souza. O crescimento do e-commerce e seus impactos no contexto logístico em tempos de pandemia. XIII FATECLOG – Os Impactos das Novas Demandas Pós-Pandemia nos Sistemas Logísticos das Organizações, FATEC Mauá, 2021.
- SUCENA, Rafael; CURY, Pedro. Inteligência artificial aplicada para avaliação da percepção da qualidade da logística do e-commerce: o caso do Rio de Janeiro. Boletim Técnico do SENAC, Rio de Janeiro, 2024.