

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TEC. “PAULA SOUZA”
ETEC DE MAUÁ – EXTENSÃO E.E. JOÃO PAULO II
Técnico em Logística**

**Daniel Marques Coelho
Eduardo Pereira Sampaio
Jonathan Santos Ferreira
José Nilton da França Andrade
Lucas Araujo Nogueira**

LOGÍSTICA 4.0 NAS GRANDES E PEQUENAS EMPRESAS

**Mauá
2026**

Daniel Marques Coelho
Eduardo Pereira Sampaio
Jonathan Santos Ferreira
José Nilton da França Andrade
Lucas Araujo Nogueira

LOGÍSTICA 4.0 NAS GRANDES E PEQUENAS EMPRESAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico em Logística da ETEC de Mauá - extensão João Paulo II, orientado pela Prof.^a Aline Pezzo, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Logística.

Mauá
2026

RESUMO

A Logística 4.0 tem se destacado como uma importante evolução dos processos logísticos ao integrar tecnologias digitais, automação e gestão de informações. Entretanto, ainda existem diferenças na forma como pequenas e grandes empresas implementam essas tecnologias, especialmente em relação aos recursos disponíveis, aos desafios de adoção e aos impactos nos processos logísticos, o que motivou a realização deste estudo. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a aplicação da Logística 4.0 em pequenas e grandes empresas, identificando seus benefícios, desafios e contribuições para a eficiência operacional e a competitividade. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, com base em livros, artigos científicos e publicações relacionadas ao tema. Os resultados demonstraram que a adoção de tecnologias da Logística 4.0 contribui para aumentar a eficiência operacional, melhorar o controle de estoques, otimizar o transporte e apoiar a tomada de decisões. Também foi observado que grandes empresas apresentam maior capacidade de investimento e adoção tecnológica, enquanto pequenas empresas implementam essas soluções de forma gradual, conforme sua realidade financeira e operacional. Conclui-se que a Logística 4.0 representa uma importante oportunidade de modernização para organizações de diferentes portes, favorecendo a integração dos processos, o aumento da competitividade e a melhoria do desempenho logístico.

Palavras-chave: Logística 4.0; pequenas empresas; grandes empresas; transformação digital.

ABSTRACT

Logistics 4.0 has emerged as a significant advancement in logistics processes by integrating digital technologies, automation, and information management. However, differences still exist in how small and large companies implement these technologies, particularly regarding available resources, implementation challenges, and their impact on logistics processes, which motivated this study. Therefore, the objective of this research was to analyze the application of Logistics 4.0 in small and large companies, identifying its benefits, challenges, and contributions to operational efficiency and organizational competitiveness. The study was conducted through a bibliographic review based on books, scientific articles, and publications related to the topic. The results showed that the adoption of Logistics 4.0 technologies contributes to improving operational efficiency, enhancing inventory control, optimizing transportation, and supporting decision-making. The findings also revealed that large companies have greater investment capacity and adopt advanced technologies more extensively, whereas small companies implement these solutions gradually according to their financial and operational conditions. It is concluded that Logistics 4.0 represents an important opportunity for modernization for organizations of different sizes, promoting process integration, increased competitiveness, and improved logistics performance.

Keywords: Logistics 4.0; small companies; large companies; digital transformation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Objetivos	6
1.1.1 Objetivos gerais	6
1.1.2 Objetivos específicos	6
2 DESENVOLVIMENTO	8
2.1 Referencial teórico	8
2.1.1 Conceito de Logística 4.0	8
2.1.2 Benefícios da Logística 4.0	9
2.1.3 Aplicação da Logística 4.0 em Pequenas Empresas	9
2.1.4 Aplicação da Logística 4.0 em Grandes Empresas	10
2.1.5 Tecnologias Utilizadas na Logística 4.0	11
2.1.5.1 Internet das Coisas (IoT)	12
2.1.5.2 Big Data	12
2.1.5.3 Inteligência Artificial (IA)	13
2.1.5.4 Sistema de Gerenciamento de Armazéns (WMS)	13
2.1.5.5 Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS)	13
2.1.6 Desafios da Implementação da Logística 4.0	14
2.1.7 Tecnologias da Logística 4.0 em Empresas de Referência	14
2.2 Metodologia	15
2.2.1 Caracterização da pesquisa	15
2.2.2 Metodologia	16
2.3 Resultados e discussão	16
3 CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A Logística 4.0 representa a modernização dos processos logísticos por meio do uso de tecnologias digitais, automação e integração de dados. Esse conceito está ligado diretamente à Indústria 4.0, que busca tornar os processos produtivos mais inteligentes e conectados. Segundo Pacheco e Reis (2019), a Logística 4.0 pode ser entendida como a aplicação de recursos tecnológicos capazes de promover maior conectividade, automação e compartilhamento de informações em tempo real dentro das organizações. Os autores destacam que a integração entre sistemas e tecnologias contribui para tornar os processos logísticos mais rápidos e eficientes.

Na prática, a adoção dessas tecnologias permite que as empresas tenham maior controle sobre suas operações logísticas. Com sistemas integrados e monitoramento em tempo real, torna-se possível reduzir desperdícios, otimizar estoques e melhorar o planejamento dos transportes. Como consequência, as organizações conseguem diminuir custos operacionais e aumentar a eficiência de suas atividades. Além disso, a satisfação do cliente tende a aumentar, já que os processos se tornam mais organizados e rápidos. De acordo com Souza et al. (2025), a utilização de ferramentas digitais na cadeia de suprimentos permite uma integração maior entre fornecedores, empresas e consumidores, tornando as operações mais eficientes e competitivas.

Um exemplo disso pode ser observado em centros de distribuição automatizados, nos quais sistemas inteligentes conseguem identificar produtos, controlar estoques em tempo real e organizar entregas com mais precisão. Esse tipo de tecnologia reduz falhas humanas e melhora o desempenho das operações logísticas, principalmente em empresas de grande porte.

Nas grandes organizações, a implementação da Logística 4.0 acontece de maneira mais ampla devido à maior disponibilidade de recursos financeiros e tecnológicos. Isso permite investimentos em inteligência artificial, automação e sistemas integrados de gestão. Já nas pequenas empresas, essa implantação costuma acontecer aos poucos, com ferramentas mais acessíveis voltadas para o controle de estoque, rastreamento de pedidos e organização das entregas. Mesmo assim, os resultados podem ser bastante positivos para ambos os casos.

Apesar das vantagens, a implementação da Logística 4.0 também apresenta desafios importantes. Entre os principais estão os custos de investimento inicial, a necessidade de treinamento dos colaboradores e a resistência às mudanças dentro das empresas. Conforme destacam Pacheco e Reis (2019), muitas organizações ainda enfrentam dificuldades relacionadas à infraestrutura tecnológica e à qualificação profissional necessária para acompanhar as transformações digitais. Pequenas empresas, principalmente, podem encontrar limitações financeiras que dificultam a adoção completa dessas tecnologias.

De acordo com Schwab (2016), a Logística 4.0 vem se tornando cada vez mais importante para as empresas que desejam melhorar sua eficiência e permanecer competitivas no mercado atual. A tecnologia deixou de ser apenas um diferencial e passou a fazer parte das estratégias das organizações. Investir em inovação logística significa buscar processos mais organizados, redução de falhas e um atendimento mais eficiente às demandas dos consumidores, contribuindo diretamente para o crescimento e desenvolvimento das empresas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos gerais

Os objetivos gerais deste estudo são:

- a) Investigar a aplicação da Logística 4.0 em pequenas e grandes empresas;
- b) Examinar seus impactos nos processos logísticos e na competitividade organizacional;
- c) Discutir os desafios e oportunidades relacionados à sua implementação;
- d) Identificar as principais tecnologias utilizadas na Logística 4.0;

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- a) Analisar as diferenças na implementação entre pequenas e grandes empresas

- b) Avaliar os impactos da adoção das tecnologias
- c) Identificar os principais desafios e oportunidades
- d) Identificar as tecnologias utilizadas e suas aplicações

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

O referencial teórico tem como objetivo apresentar e discutir os principais conceitos, teorias e estudos relacionados à Logística 4.0, destacando as contribuições de diferentes autores sobre o tema. Também analisamos as abordagens existentes na literatura, identificando pontos em comum, divergências e possíveis lacunas que justifiquem a realização deste estudo.

A Logística 4.0 evoluiu da logística tradicional, ao integrar tecnologias digitais aos processos logísticos, promovendo maior eficiência, automação e tomada de decisão baseada em dados (Pacheco; Reis, 2019; Schmidt; Schmidt, 2023).

A Logística 4.0 representa uma transformação significativa nos processos logísticos, integrando tecnologias digitais e promovendo maior eficiência operacional e estratégica dentro das organizações, impactando diretamente a cadeia de suprimentos e a competitividade empresarial (Schmidt; Schmidt, 2023).

Além disso, a literatura aponta que a digitalização da cadeia de suprimentos permite maior visibilidade, controle e integração entre os agentes envolvidos, contribuindo para o desenvolvimento de sistemas logísticos mais inteligentes e adaptáveis (Pereira et al., 2026).

2.1.1 Conceito de Logística 4.0

A Logística 4.0 está diretamente relacionada ao avanço da Indústria 4.0, sendo caracterizada pela aplicação de tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Big Data e automação nos processos logísticos. Segundo Pacheco e Reis (2019), esse modelo permite a integração entre sistemas físicos e digitais, aumentando o controle e a eficiência das operações. Além disso, a Logística 4.0 é capaz de viabilizar a união entre tecnologia e logística, ajudando na tomada de decisões com mais agilidade e assertividade (Schmidt; Schmidt, 2023).

Para as organizações, a logística passou a ser vista como um diferencial competitivo que, além de desempenhar um papel operacional, tem grande impacto nas estratégias de mercado.

2.1.2 Benefícios da Logística 4.0

A implementação da Logística 4.0 proporciona diversos benefícios para as organizações, como a redução de custos operacionais, aumento da produtividade e melhoria na tomada de decisão (Schmidt; Schmidt, 2023). Além disso, estudos de Aliche, Rachor E Seyfert (2016) apontam que a utilização de tecnologias inteligentes pode reduzir em até 30% os custos operacionais e diminuir em até 75% os níveis de estoque das empresas, aumentando também a eficiência das operações logísticas.

Souza et al. (2025) afirmam que a integração de dados entre fornecedores, distribuidores e clientes possibilita a criação de cadeias de suprimentos mais inteligentes. Segundo os autores, essa conectividade favorece uma resposta mais rápida às mudanças do mercado e melhora o desempenho logístico das organizações.

2.1.3 Aplicação da Logística 4.0 em Pequenas Empresas

A aplicação da Logística 4.0 nas pequenas empresas tem se intensificado nos últimos anos em razão da necessidade de tornar os processos logísticos mais eficientes e competitivos. Mesmo enfrentando limitações relacionadas à estrutura operacional e à disponibilidade de recursos financeiros, muitas organizações de menor porte têm buscado incorporar ferramentas digitais capazes de melhorar o controle das atividades e a gestão das informações.

Segundo Sahoo et al. (2023), a transformação digital nas pequenas e médias empresas vem sendo impulsionada pela crescente acessibilidade de tecnologias relacionadas à Indústria 4.0, permitindo que essas organizações adotem soluções voltadas para a integração dos processos e o monitoramento das operações. Nesse contexto, ferramentas de rastreamento, softwares de gestão e sistemas de controle logístico têm sido utilizados para aumentar a visibilidade das atividades e facilitar a tomada de decisões.

Além disso, a digitalização dos processos logísticos possibilita maior organização das informações e melhor acompanhamento das operações realizadas ao longo da cadeia de suprimentos. De acordo com Pereira e Cardoso (2026), a adoção de tecnologias digitais contribui para ampliar a capacidade de adaptação das

pequenas empresas diante das mudanças do mercado, favorecendo maior agilidade operacional e integração dos processos internos.

Apesar dessas oportunidades, a implementação da Logística 4.0 ainda apresenta desafios importantes para organizações de menor porte. Porto e Casagrande (2022) destacam que a modernização das operações exige investimentos em tecnologia, capacitação profissional e adequação dos processos internos, fatores que podem dificultar a adoção mais ampla dessas soluções. Em muitos casos, as empresas realizam essa transformação de maneira gradual, priorizando ferramentas que apresentem retorno mais rápido e compatível com sua realidade financeira.

Outro aspecto relevante está relacionado à necessidade de adaptação às novas exigências do mercado. Com consumidores cada vez mais conectados e demandas mais dinâmicas, pequenas empresas precisam buscar formas de tornar suas operações mais eficientes e responsivas. Nesse sentido, a utilização de recursos digitais pode contribuir para a redução de falhas operacionais, melhoria do controle logístico e fortalecimento da competitividade empresarial.

Sendo assim, a aplicação da Logística 4.0 nas pequenas empresas não depende apenas da adoção de tecnologias avançadas, mas também da capacidade de utilizar esses recursos de forma estratégica. Quando implementadas de acordo com as necessidades da organização, essas soluções podem contribuir para a melhoria do desempenho operacional e para a modernização dos processos logísticos.

2.1.4 Aplicação da Logística 4.0 em Grandes Empresas

A aplicação da Logística 4.0 nas grandes empresas tem se destacado pela utilização de tecnologias capazes de integrar diferentes etapas da cadeia de suprimentos. Devido à maior disponibilidade de recursos financeiros e estrutura organizacional mais ampla, essas empresas costumam investir em soluções que permitem automatizar processos, monitorar operações em tempo real e aprimorar a tomada de decisões.

Segundo Alshahrani (2023), a adoção de tecnologias associadas à Indústria 4.0 tem contribuído para a criação de cadeias de suprimentos mais conectadas e

eficientes. Nesse cenário, ferramentas como Inteligência Artificial, Big Data, Internet das Coisas (IoT) e sistemas integrados de gestão possibilitam maior controle sobre estoques, transporte e distribuição de produtos, favorecendo respostas mais rápidas às demandas do mercado.

Além da utilização de tecnologias digitais, grandes empresas têm investido na automação de centros de distribuição e no uso de sistemas capazes de processar grandes volumes de informações. De acordo com Schmidt e Schmidt (2023), a análise de dados em tempo real permite identificar padrões operacionais, prever demandas e reduzir falhas nos processos logísticos. Dessa forma, as decisões deixam de ser baseadas apenas na experiência dos gestores e passam a considerar informações obtidas diretamente das operações.

Outro aspecto relevante está relacionado à capacidade de integração entre diferentes setores da organização. Conforme destacam Pereira et al. (2026), a digitalização da cadeia de suprimentos favorece o compartilhamento de informações entre fornecedores, operadores logísticos e clientes, contribuindo para maior visibilidade dos processos e melhor coordenação das atividades. Esse fluxo contínuo de informações auxilia na redução de atrasos, melhora o planejamento das operações e aumenta a eficiência da cadeia logística.

Empresas de grande porte também têm utilizado tecnologias para atender consumidores cada vez mais exigentes em relação aos prazos de entrega e ao acompanhamento dos pedidos. Nesse contexto, recursos de rastreamento em tempo real, automação de armazéns e sistemas inteligentes de gerenciamento logístico contribuem para oferecer maior agilidade e confiabilidade durante as operações.

Por isso, a Logística 4.0 tem permitido que grandes empresas desenvolvam operações mais integradas, eficientes e adaptáveis às mudanças do mercado. A combinação entre tecnologia, gestão da informação e automação representa um dos principais fatores que impulsionam a competitividade dessas organizações em um ambiente empresarial cada vez mais dinâmico.

2.1.5 Tecnologias Utilizadas na Logística 4.0

A Logística 4.0 é sustentada pela utilização de diferentes tecnologias digitais que permitem maior integração, automação e eficiência nos processos logísticos.

Essas ferramentas possibilitam que as empresas tenham maior controle sobre suas operações, além de contribuir para decisões mais rápidas e precisas.

2.1.5.1 Internet das Coisas (IoT)

Uma das principais tecnologias aplicadas nesse contexto é a Internet das Coisas (IoT – Internet of Things). Essa tecnologia permite a conexão entre dispositivos, sensores e sistemas capazes de coletar e compartilhar informações em tempo real. Segundo Corrêa et al. (2020), a IoT é considerada uma das tecnologias mais promissoras para a Logística 4.0, pois contribui para o monitoramento de cargas, rastreamento de produtos e controle das operações logísticas. Sendo assim, as empresas conseguem acompanhar diferentes etapas da cadeia de suprimentos com maior precisão e segurança.

2.1.5.2 Big Data

O Big Data desempenha papel importante na Logística 4.0 por possibilitar o armazenamento, processamento e análise de grandes volumes de dados. De acordo com Alshahrani (2023), essa tecnologia permite identificar padrões, prever demandas e aprimorar o planejamento estratégico das empresas. Com isso, torna-se possível reduzir desperdícios, otimizar recursos e aumentar a eficiência operacional.

A análise de dados em tempo real também auxilia as organizações na previsão de variações da demanda, evitando excessos ou falta de produtos em estoque. Pacheco e Reis (2019) relacionam a Logística 4.0 à integração de tecnologias digitais e sistemas inteligentes capazes de tornar os processos mais eficientes e conectados.

Além disso, Pereira et al. (2026) destacam que a digitalização da cadeia de suprimentos melhora a visibilidade das operações e contribui para decisões mais rápidas e precisas. Para Schmidt e Schmidt (2023), a tomada de decisão baseada em dados é uma das principais características da Logística 4.0, permitindo maior eficiência e competitividade diante das mudanças do mercado.

2.1.5.3 Inteligência Artificial (IA)

A Inteligência Artificial (IA) possui papel fundamental na modernização da logística. Essa tecnologia possibilita que sistemas realizem análises automatizadas, identifiquem tendências e auxiliem na tomada de decisões. Seu uso contribui para a otimização de processos, redução de custos e melhoria do desempenho operacional.

Conforme Rahman e Ghosh (2023), a combinação entre Inteligência Artificial, aprendizado de máquina e Internet das Coisas contribui para ambientes cada vez mais automatizados, nos quais os processos operacionais podem ser monitorados e ajustados de forma inteligente. Dessa maneira, a IA se torna uma importante ferramenta para aumentar a eficiência e a competitividade das organizações.

2.1.5.4 Sistema de Gerenciamento de Armazéns (WMS)

Entre os sistemas utilizados na gestão logística, destaca-se o WMS (Warehouse Management System), responsável pelo gerenciamento de armazéns e estoques. Esse sistema auxilia no controle de mercadorias, na organização do espaço físico e no monitoramento das movimentações realizadas dentro dos centros de distribuição.

Sua utilização contribui para maior controle operacional, melhor aproveitamento dos recursos disponíveis e redução de falhas durante os processos logísticos, tornando as operações mais organizadas e eficientes.

2.1.5.5 Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS)

Outro sistema amplamente utilizado é o TMS (Transportation Management System), voltado para o gerenciamento do transporte de mercadorias. Essa ferramenta auxilia no planejamento de rotas, acompanhamento de entregas e controle dos custos relacionados ao transporte.

A utilização do TMS contribui para operações mais eficientes, permitindo maior controle das atividades de transporte e melhor desempenho logístico. Além disso, favorece a redução de custos e a melhoria do nível de serviço oferecido aos clientes.

Sendo assim, a utilização dessas tecnologias representa um dos principais pilares da Logística 4.0, permitindo que as organizações modernizem seus processos, aumentem a produtividade e obtenham melhores resultados em um mercado cada vez mais competitivo.

2.1.6 Desafios da Implementação da Logística 4.0

Embora a Logística 4.0 ofereça diversas vantagens para as empresas, sua implementação ainda apresenta alguns obstáculos, principalmente relacionados aos custos e à adaptação tecnológica. Muitas organizações precisam investir em novos sistemas, equipamentos e treinamento de funcionários, o que pode dificultar esse processo, especialmente em empresas menores.

Além da questão financeira, também existe a necessidade de mudança na cultura organizacional. Em muitos casos, a resistência à adoção de novas tecnologias acaba atrasando a modernização dos processos logísticos. Pacheco e Reis (2019) apontam que a transformação digital exige não apenas investimento tecnológico, mas também adaptação das empresas a novas formas de gestão e operação.

Schwab (2016) considera que a Quarta Revolução Industrial vem alterando rapidamente a maneira como as empresas produzem, outro ponto importante está relacionado à velocidade das mudanças tecnológicas. De acordo como armazenam e distribuem produtos, exigindo maior capacidade de inovação e atualização constante.

2.1.7 Tecnologias da Logística 4.0 em Empresas de Referência

A aplicação da Logística 4.0 pode ser observada em grandes organizações que utilizam tecnologias avançadas para aumentar a eficiência de suas operações. A Amazon emprega robôs autônomos, inteligência artificial, sistemas de análise de dados, esteiras automatizadas e equipamentos robotizados para automatizar seus centros de distribuição e otimizar a separação de pedidos. Além disso, utiliza sistemas de visão computacional e sensores inteligentes para monitorar e controlar as operações em tempo real.

O Mercado Livre utiliza Big Data, Machine Learning, sistemas inteligentes de roteirização, esteiras automatizadas e equipamentos de movimentação de cargas

para melhorar o gerenciamento de estoques e a distribuição de mercadorias. Seus centros de distribuição contam com processos automatizados de separação e expedição, permitindo maior agilidade no atendimento dos pedidos.

Da mesma forma, a Shopee utiliza tecnologias de rastreamento em tempo real, computação em nuvem, análise preditiva e sistemas automatizados de triagem para aumentar a eficiência de suas operações logísticas. A integração dessas tecnologias possibilita maior controle da cadeia de suprimentos e melhor acompanhamento das entregas.

Já a Cacau Show emprega sistemas integrados de gestão, RFID, ferramentas de Business Intelligence (BI), esteiras de movimentação e sistemas automatizados de armazenagem para controlar estoques e distribuir produtos para sua rede de franquias. Essas tecnologias permitem maior precisão no controle dos produtos e redução do tempo de processamento dos pedidos.

Além dessas soluções, muitas empresas utilizam empilhadeiras elétricas com sistemas de assistência, veículos guiados automaticamente (AGVs), robôs móveis autônomos (AMRs), leitores de código de barras integrados, sensores IoT e sistemas WMS (Warehouse Management System), que auxiliam na movimentação, armazenagem e monitoramento das mercadorias.

2.2 Metodologia

2.2.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como de natureza bibliográfica, uma vez que foi desenvolvida com base em materiais já publicados, como artigos científicos, livros e periódicos relacionados à Logística 4.0.

Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois busca compreender e analisar os conceitos, aplicações e impactos da Logística 4.0 em diferentes contextos organizacionais.

Em relação aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e descritiva, pois descreve com maior entendimento sobre o tema, além de descrever as características da implementação da Logística 4.0 em pequenas e grandes empresas.

Em relação ao período de análise, a pesquisa caracteriza-se como transversal, uma vez que o estudo foi desenvolvido a partir de dados e informações coletadas em um momento específico, sem observação contínua do fenômeno ao longo do tempo.

2.2.2 Metodologia

Este trabalho é uma pesquisa bibliográfica, qualitativa, exploratória e descritiva, realizada entre fevereiro e junho de 2026. O levantamento foi feito no Google Acadêmico com as palavras-chave: "Logística 4.0", "Supply Chain 4.0", "Indústria 4.0" e "IoT logística", "Pequenas e grandes empresas". Foram selecionados materiais publicados entre 2016 e 2026 seguindo três critérios: artigos científicos de acesso aberto e gratuito; livros e capítulos disponíveis fisicamente ou online; relatórios e notícias oficiais de empresas que aplicam a Logística 4.0.

Com base nisso, o referencial teórico usou as obras para contextualizar a Indústria 4.0, conceitos de Logística 4.0 e sobre aplicação e desafios.

Para identificar aplicações reais da Logística 4.0, foram analisados documentos públicos de empresas com forte atuação no mercado brasileiro, como: Amazon, Mercado Livre, Shopee e Cacau Show.

Inicialmente, selecionamos os artigos e comparamos as definições de Logística 4.0 entre os autores. Depois, as informações foram organizadas por temas: conceitos, benefícios, aplicações e desafios. Por fim, relacionamos os conteúdos pesquisados com os objetivos do estudo para discutir os impactos da Logística 4.0 nas empresas.

2.3 Resultados e discussão

A análise da literatura permitiu identificar que a Logística 4.0 tem promovido mudanças significativas na gestão da cadeia de suprimentos, principalmente pela integração entre tecnologias digitais, automação e análise de dados. Entretanto, observou-se que a implementação dessas tecnologias ocorre de forma desigual entre pequenas e grandes empresas, confirmando que o porte da organização influencia diretamente sua capacidade de investimento, infraestrutura tecnológica e velocidade de transformação digital.

Os estudos analisados apresentam consenso quanto aos benefícios proporcionados pela Logística 4.0. Pacheco e Reis (2019), Schmidt e Schmidt (2023) e Pereira et al. (2026) destacam que a utilização de tecnologias digitais aumenta a eficiência operacional, melhora o controle de estoques, otimiza o transporte e amplia a integração entre os agentes da cadeia de suprimentos. No entanto, verificou-se que esses benefícios dependem não apenas da adoção de tecnologias, mas também da capacidade das organizações de adaptar seus processos internos e capacitar seus colaboradores, aspecto enfatizado por Porto e Casagrande (2022).

Ao comparar pequenas e grandes empresas, constatou-se que as organizações de maior porte apresentam maior facilidade para implementar soluções como inteligência artificial, robótica, Internet das Coisas (IoT) e sistemas avançados de gerenciamento logístico. Empresas como Amazon, Mercado Livre e Shopee demonstram que esses investimentos resultam em maior velocidade no processamento de pedidos, redução de falhas operacionais e melhor capacidade de atender elevados volumes de demanda.

Por outro lado, a literatura evidencia que pequenas empresas enfrentam limitações financeiras e estruturais que dificultam a adoção dessas tecnologias em larga escala. Ainda assim, autores como Sahoo et al. (2023) e Pereira e Cardoso (2026) demonstram que a implementação gradual de softwares de gestão, sistemas em nuvem e ferramentas de rastreamento já proporciona melhorias significativas no controle operacional, permitindo que essas organizações aumentem sua competitividade mesmo com investimentos mais modestos.

Além dos ganhos operacionais, verificou-se que a Logística 4.0 também exerce influência sobre a competitividade empresarial. Empresas que utilizam tecnologias digitais conseguem responder mais rapidamente às oscilações da demanda, reduzir o tempo de entrega, aumentar a confiabilidade das informações e oferecer maior nível de serviço aos clientes. Esses fatores fortalecem a posição competitiva das organizações, pois contribuem para maior satisfação dos consumidores, fidelização e capacidade de adaptação às mudanças do mercado.

Outro aspecto observado refere-se à existência de uma lacuna na literatura. Embora diversos estudos descrevem os benefícios das tecnologias da Logística 4.0, ainda são limitadas as pesquisas que comparam de forma direta a realidade de pequenas e grandes empresas, especialmente considerando suas diferenças de

capacidade financeira, estrutura organizacional e ritmo de implementação. Dessa forma, este estudo contribui ao reunir essas evidências em uma análise comparativa, demonstrando que a transformação digital pode gerar benefícios para organizações de diferentes portes quando sua implementação ocorre de forma compatível com suas necessidades e recursos disponíveis.

Assim, os resultados permitem concluir que a competitividade proporcionada pela Logística 4.0 não depende exclusivamente do nível de automação adotado, mas da utilização estratégica das tecnologias disponíveis. Enquanto grandes empresas obtêm vantagens por meio de investimentos robustos em inovação, pequenas empresas podem alcançar ganhos competitivos relevantes por meio da adoção gradual de soluções digitais adequadas à sua realidade, reforçando que a transformação digital deve ser entendida como um processo contínuo de evolução organizacional.

3 CONCLUSÃO

A realização deste estudo permitiu compreender que a Logística 4.0 representa uma importante transformação nos processos logísticos, promovendo maior integração entre tecnologias digitais, gestão da informação e tomada de decisão. Ao longo da pesquisa, verificou-se que a adoção dessas tecnologias tem contribuído para a modernização das operações logísticas e para o aumento da competitividade das organizações em um mercado cada vez mais dinâmico.

Em relação aos objetivos propostos, foi possível identificar as principais tecnologias utilizadas na Logística 4.0, analisar sua aplicação em pequenas e grandes empresas, examinar seus impactos nos processos logísticos e discutir os desafios relacionados à sua implementação. Também foi possível constatar que a utilização dessas tecnologias favorece maior controle operacional, melhor planejamento das atividades, redução de falhas e maior integração da cadeia de suprimentos.

Entre as tecnologias analisadas, destacaram-se a Internet das Coisas (IoT), a Inteligência Artificial, o Big Data, o Machine Learning, além dos sistemas WMS e TMS. Essas soluções mostraram-se fundamentais para a modernização da logística, pois permitem monitoramento em tempo real, análise de grandes volumes de dados, automação de processos, otimização de estoques e transportes e apoio à tomada de decisões estratégicas.

A análise da literatura também evidenciou que a competitividade proporcionada pela Logística 4.0 está relacionada não apenas à adoção de tecnologias, mas à capacidade das organizações de utilizá-las de forma estratégica, considerando suas necessidades, recursos e objetivos. Assim, independentemente do porte da empresa, a transformação digital pode contribuir para operações mais eficientes, maior qualidade dos serviços prestados e melhor capacidade de adaptação às mudanças do mercado.

Embora os objetivos deste trabalho tenham sido alcançados, algumas limitações devem ser consideradas. Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica, a análise baseou-se em estudos já publicados, não contemplando investigações de campo que permitissem observar diretamente a aplicação das tecnologias nas organizações.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos de caso em pequenas e grandes empresas brasileiras, visando analisar os resultados obtidos com a implementação da Logística 4.0 na prática. Também podem ser desenvolvidas pesquisas sobre o retorno financeiro dos investimentos em tecnologias logísticas, os impactos da Inteligência Artificial e do Machine Learning na gestão da cadeia de suprimentos, bem como os desafios enfrentados por pequenas empresas durante o processo de transformação digital.

Conclui-se, portanto, que a Logística 4.0 representa uma oportunidade estratégica para organizações de diferentes portes. A utilização adequada das tecnologias digitais tende a fortalecer a eficiência operacional, ampliar a competitividade e contribuir para o desenvolvimento de cadeias de suprimentos mais inteligentes, integradas e preparadas para os desafios futuros.

REFERÊNCIAS

ALSHAHRI, Saeed Turki. Industry 4.0 in "Major Emerging Markets": A Systematic Literature Review of Benefits, Use, Challenges, and Mitigation Strategies in Supply Chain Management. **Sustainability**, v. 15, n. 20, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/20/14811>. Acesso em 01 jun. 2026.

Cacau Show automatiza gestão de logística. **TI Inside**, 14 abr. 2020. Disponível em: [Cacau Show automatiza gestão de logística | TI INSIDE Online](#). Acesso em: 13 mar. 2026.

CORREA, Jobel Santos; SAMPAIO, Mauro; BARROS, Rodrigo de Castro; HILSDORF, Wilson de Castro. IoT and BDA in the Brazilian Future Logistics 4.0 Scenario. **Production**, v. 30, 2020. Disponível em: <https://prod.org.br/journal/production/article/doi/10.1590/0103-6513.20190102>. Acesso em 01 jun. 2026.

GREENAWALT, T. Amazon uses robots that sort, lift, and carry packages—see them in action. About Amazon. **Amazon News**, 2026. Disponível em: [Amazon robotics: Meet the robots inside fulfillment centers](#). Acesso em: 13 mar. 2026.

ALICKE, Knut; RACHOR, Jürgen; SEYFERT, Andreas. **Supply Chain 4.0: The next-generation digital supply chain**. McKinsey & Company: Supply Chain Management 2016. Disponível em: [08b1ba29ff4595e9987344dcbc.pdf](#). Acesso em: 13 mar. 2026.

Mercado Envios: solução logística para vendedores e compradores. **Mercado Livre**, 2026. Disponível em: https://developers.mercadolivre.com.br/pt_br/gerenciamento-perguntas-respostas/mercado-envios. Acesso em: 13 mar. 2026.

PACHECO, Tiago Resende; REIS, João Gilberto Mendes dos. Logística 4.0: uma breve revisão bibliográfica. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/8786>. Acesso em: 13 mar. 2026.

PEREIRA, Elisabeth T. et al. A Systematic Literature Review of Digital Supply Chains and Logistics 4.0 for Sustainability and Circular Economy. **Sustainability**, v. 18, n. 5, 2026. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/18/5/2318> > Acesso em 13 mar. 2026.

PEREIRA, Raquel; CARDOSO, Ana Rita. Does digitalization and the adoption of Industry 4.0 components matter for the internationalization of Portuguese small and medium enterprises? **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 15, n. 1, 2023. Disponível em: [Does digitalization and the adoption of industry 4.0 components matter for the internationalization of portuguese small and medium enterprises? | Future Studies Research Journal: Trends and Strategies](#). Acesso em: 01 jun. 2026.

PORTO, João Victor Rodrigues; CASAGRANDE, Diego José. Implantação da Logística 4.0 na cadeia de suprimentos de uma empresa. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 19, n. 2, p. 995-1006, 2022. Disponível em: [IMPLANTAÇÃO DA LOGISTICA 4.0 NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA | Revista Interface Tecnológica](#) . Acesso em: 01 jun. 2026.

RAHMAN, Md. Sazzadur; GHOSH, Tapotosh. Machine Learning and Internet of Things in Industry 4.0: A Review. Measurement. **Sensors**, v. 28, 2023. Disponível em: [Machine learning and internet of things in industry 4.0: A review - ScienceDirect](#) > Acesso em 01 jun. 2026.

SAHOO, Sushil Kumar; GOSWAMI, Shankha Shubhra; SARKAR, Shouvik; MITRA, Soupayan. A Review of Digital Transformation and Industry 4.0 in Supply Chain Management for Small and Medium-sized Enterprises. **Spectrum of Engineering and Management Sciences**, v. 1, n. 1, p. 58-70, 2023. Disponível em: [A Review of Digital Transformation and Industry 4.0 in Supply Chain Management for Small and Medium-sized Enterprises | Spectrum of Engineering and Management Sciences](#) . Acesso em: 01 jun. 2026.

SCHMIDT, Paulo; SCHMIDT, Ana Paula. Logística 4.0. **Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios**, Porto Alegre, n. esp. 1, p. 49-66, nov. 2023. Disponível em: <https://www.saofranciscocodeassis.edu.br/ojs/index.php/RGSN/article/view/44>. Acesso em: 13 mar. 2026.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

Shopee inaugura centro de distribuição fulfillment em Minas Gerais e reduz tempo de entrega no estado **Shopee Blog**, 2026. Disponível em: [Shopee inaugura centro de distribuição fulfillment em Minas Gerais e reduz tempo de entrega no estado](#) . Acesso em: 13 mar. 2026.

SOUZA, Hertiquitefania J. dos Santos; ROSA, Jordan Lavanholle; CARDOZO, Noamy Lima; SOUZA, Noele Bissoli Perini; SERVARE JUNIOR, Marcos Wagner Jesus. Logística 4.0 e cadeia de suprimentos na engenharia de produção: avanços tecnológicos e desafios na era digital. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 11, n. 3, p. 181-190, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/48533>. Acesso em: 13 mar. 2026.