

CADEIA DE SUPRIMENTOS 4.0 NA AMAZÔNIA: DESAFIOS E OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS PARA A COMPETITIVIDADE SUSTENTÁVEL

SUPPLY CHAIN 4.0 IN THE AMAZON: TECHNOLOGICAL CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE COMPETITIVENESS

Osânia Cléia de Souza Lima¹; José Marcos Soares²;
Alessandra Punhagui Martins³; Silvia Maria de
Oliveira⁴

RESUMO: A transformação digital tem o potencial de revolucionar a gestão da cadeia de suprimentos no contexto amazônico, onde desafios logísticos, sociais e ambientais se destacam. A Cadeia de Suprimentos 4.0, impulsionada por tecnologias emergentes como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT) e *blockchain*, pode promover maior automação, visibilidade e agilidade nas operações, especialmente em regiões com infraestrutura limitada e condições geográficas adversárias. Além disso, a digitalização das cadeias de suprimentos possibilita um controle mais eficiente de processos em áreas remotas, facilitando a integração entre comunidades locais e grandes centros de distribuição. Este artigo explora como as inovações tecnológicas podem ser aplicadas para superar barreiras logísticas, minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade na Amazônia. Também discutimos os desafios de implementação, como a necessidade de capacitação tecnológica, investimentos em infraestrutura digital e adaptação às especificidades regionais e culturais. A análise destaca que, ao integrar práticas sustentáveis e soluções tecnológicas, as empresas serão mais bem posicionadas para explorar as oportunidades da região de forma competitiva e responsável

Palavras-chave: Gestão da cadeia de suprimentos, Amazônia, competitividade sustentável, tecnologias emergentes, desafios logísticos

ABSTRACT: Digital transformation has the potential to revolutionize supply chain management in the Amazon context, where logistical, social, and environmental challenges stand out. Supply Chain 4.0, driven by emerging technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and blockchain, can promote greater automation, visibility, and agility in operations, especially in regions with limited infrastructure and challenging geographic conditions. In addition, the digitalization of supply chains enables more efficient control of processes in remote areas, facilitating integration between local communities and large distribution centers. This article explores how technological innovations can be applied to overcome logistical barriers, minimize environmental impacts, and promote sustainability in the Amazon. We also discuss

1 Must University/ email: osaniacleia31@outlook.com

2 Must University / email: josemarcos_soares@yahoo.com.br

3 Must University / email: alessandra@aprimore.com.br

4 Must University / email: silviaoliveira.fatec@gmail.com

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

implementation challenges, such as the need for technological capacity building, investments in digital infrastructure, and adaptation to regional and cultural specificities. The analysis highlights that by integrating sustainable practices and technological solutions, companies will be better positioned to exploit the region's opportunities in a competitive and responsible manner.

Keywords: Supply chain management, Amazon, sustainable competitiveness, emerging technologies, logistical challenges

1. INTRODUÇÃO

A região amazônica é caracterizada por desafios únicos, como a complexidade logística, a vasta extensão territorial e a necessidade de equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. No contexto da Cadeia de Suprimentos 4.0, as tecnologias emergentes como a inteligência artificial, a Internet das Coisas (IoT), o *blockchain* e o *big data* estão evoluindo de maneira como as operações são gerenciadas, oferecendo novas oportunidades para aumentar a competitividade e promover a sustentabilidade na região.

No contexto amazônico, a transição para a Indústria 4.0 tem sido marcada como fundamental para garantir a competitividade das empresas da região. No entanto, um dos principais desafios, conforme destacado por Gonçalves et al. (2021), é uma necessidade de formação e treinamento dos trabalhadores para que possam lidar melhor com as novas tecnologias. Além disso, a integração de sistemas de informação e de produção pode enfrentar questões de compatibilidade e segurança, que precisam ser tratadas com atenção.

Sob a ótica de Lemos (2024) uma gestão eficiente da cadeia de suprimentos apresenta à empresa tanto novos desafios quanto novas oportunidades, permitindo otimizar seus processos em busca de superação e vantagem competitiva. Para alcançar esse objetivo, é necessário integrar todos os processos, desde o fornecedor até o momento em que o produto chega às mãos do cliente.

Este estudo tem como objetivo investigar como a Cadeia de Suprimentos 4.0 pode se tornar um diferencial estratégico competitivo para as organizações que atuam na Amazônia, ao mesmo tempo em que examina os principais desafios enfrentados na implementação dessas tecnologias inovadoras. A análise abrange tanto os benefícios transformadores quanto as barreiras potenciais, oferecendo uma perspectiva abrangente sobre a busca pela competitividade sustentável na região.

A metodologia utilizada para este estudo, é a de revisão bibliográfica realizada a partir do referencial teórico em pesquisa em livros, artigos e outros materiais pertinentes ao tema.

Na concepção de Lakatos & Marconi (2020), a revisão da literatura permite ao pesquisador conhecer as teorias e estudos relevantes sobre o tema em questão, fornecendo uma base sólida para o desdobramento da pesquisa.

Primeiramente, será apresentado o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos. Na sequência, discutiremos a relevância dessa gestão como um diferencial competitivo no contexto amazônico. Por último, serão explorados os principais desafios enfrentados na Gestão da Cadeia de Suprimentos que afetam diretamente a competitividade e o desempenho das empresas.

Na concepção de Sanches (2024) a administração da cadeia de suprimentos é um campo complexo que demanda competências em comunicação, coordenação e rápida adaptação.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Vencer esses desafios é essencial para assegurar a eficiência e a competitividade das organizações no mercado. Por isso, é crucial que as organizações invistam na gestão da cadeia de suprimentos, dedicando tempo e recursos para compreender e enfrentar os desafios próprios dessa área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

A gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management - SCM*) é um campo que tem evoluído significativamente nas últimas décadas, impulsionado pela globalização e pelos avanços tecnológicos.

De acordo com Chopra & Meindl (2016) a gestão da cadeia de suprimentos envolve a coordenação de todas as atividades, desde a aquisição de matéria-prima até a entrega do produto final ao consumidor, passando por diversas etapas como a produção, distribuição e logística. Esses autores destacam que a eficiência da cadeia de suprimentos é fundamental para garantir que as organizações atinjam níveis elevados de competitividade no mercado global

Ballou (2006) complementa essa visão ao definir a SCM como uma abordagem integrada para planejar e controlar o fluxo de bens, informações e serviços, desde o ponto de origem até o consumidor final. Para ele, a SCM eficaz é essencial para minimizar custos, otimizar os processos e melhorar a flexibilidade operacional, especialmente em um ambiente globalizado e cada vez mais dinâmico.

A interconexão entre os diferentes elos da cadeia é um dos principais desafios da gestão moderna. Uma cadeia de suprimentos bem gerida requer uma comunicação clara e contínua entre todos os participantes, incluindo fornecedores, fabricantes, distribuidores e consumidores. A integração de informações e processos é essencial para otimizar os fluxos de materiais e informações, reduzindo o tempo de resposta e melhorando a capacidade de atender às demandas dos clientes de forma ágil e eficiente.

A Cadeia de Suprimentos 4.0 se baseia na integração de tecnologias para aprimorar operações e responder de forma ágil às demandas do mercado. No entanto, no contexto amazônico, a aplicação dessas tecnologias enfrenta obstáculos específicos. A logística na Amazônia é extremamente afetada por fatores como a falta de infraestrutura de transporte, a dependência de rotas fluviais e os custos elevados de distribuição.

Christopher (2016) destaca a importância da flexibilidade nas cadeias de suprimentos modernas, afirmando que as empresas devem ser capazes de responder rapidamente a mudanças no mercado. Para ele, a SCM não se trata apenas de eficiência operacional, mas também de agilidade e capacidade de adaptação. Ainda segundo o mesmo autor, cadeias de suprimentos eficazes precisam de flexibilidade e resiliência para se adaptarem a ambientes incertos, características essenciais para organizações que operam na região amazônica.

Outro conceito relevante na gestão da cadeia de suprimentos é a colaboração. Segundo Mentzer et al. (2001) a colaboração entre os diferentes agentes da cadeia pode gerar valor ao melhorar a eficiência e reduzir custos. O autor argumenta que a integração horizontal e vertical na SCM cria oportunidades para que as organizações compartilhem informações em tempo real, melhorem a precisão das previsões de demanda e tomem decisões mais rápidas e eficazes. Dessa

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

forma, a cadeia de suprimentos torna-se mais resiliente e preparada para enfrentar os desafios de um ambiente competitivo e globalizado.

Além disso, há uma pressão crescente para a sustentabilidade nas cadeias de suprimentos no contexto da Amazônia, considerando que a região possui uma das maiores biodiversidades do mundo e desempenha um papel fundamental na regulação climática global. Segundo Seuring & Müller (2008), a gestão sustentável da cadeia de suprimentos deve equilibrar o crescimento econômico com a proteção ambiental, um desafio que se torna ainda mais relevante no ambiente amazônico.

Deste modo, a gestão da cadeia de suprimentos é um campo multifacetado que envolve a integração de várias atividades e a colaboração entre diversos agentes para atingir uma eficiência operacional máxima e uma resposta rápida às demandas do mercado

A cadeia de suprimentos passou por transformações profundas ao longo das últimas décadas, impulsionadas pela globalização, avanço das tecnologias digitais e pela crescente complexidade do mercado. Tradicionalmente, as cadeias de suprimentos eram caracterizadas por processos lineares e fragmentados, onde cada elo da cadeia – desde fornecedores até distribuidores – operava de forma independente, muitas vezes sem integração eficiente (Ballou, 2006).

A gestão centrava-se no controle de estoque, transporte e manufatura, buscando minimizar custos e otimizar o fluxo de materiais e informações. Porém, essa abordagem começou a se mostrar limitada à medida que os mercados tornaram-se mais dinâmicos e interconectados.

Com o avanço das tecnologias da informação e a introdução de sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP), a cadeia de suprimentos começou a evoluir para modelos mais integrados, onde a coordenação entre os elos tornou-se essencial para garantir agilidade e eficiência.

Segundo Chopra & Meindl (2016) a integração de processos e a troca de informações em tempo real proporcionaram maior visibilidade e controle sobre toda a cadeia, permitindo uma gestão mais precisa da demanda e das operações logísticas.

Essa evolução culminou na Cadeia de Suprimentos 4.0, impulsionada pelas tecnologias emergentes da Indústria 4.0, como a Internet das Coisas (IoT), *big data*, inteligência artificial e *blockchain*. Na Cadeia de Suprimentos 4.0, há um nível elevado de automação e interconectividade, onde dispositivos inteligentes e sistemas ciberfísicos monitoram e gerenciam o fluxo de materiais e informações em tempo real.

Christopher (2016) afirma que essa transformação digital permite uma maior capacidade de adaptação às demandas do mercado, uma vez que as empresas podem prever flutuações de demanda e ajustar suas operações de maneira mais ágil e eficiente.

Além do mais, a Cadeia de Suprimentos 4.0 coloca um forte enfoque na análise de dados. De acordo com Ivanov et al. (2018), o *big data* desempenha um papel importante na análise preditiva, ajudando as empresas a antecipar interrupções, otimizar rotas de transporte e melhorar o desempenho geral da cadeia. A integração dessas tecnologias permite um nível de visibilidade sem precedentes, o que facilita a tomada de decisões estratégicas e a gestão de riscos.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

As cadeias de suprimentos tradicionais, que se baseavam em processos fragmentados e pouca integração, deram lugar a sistemas digitais interconectados, capazes de responder rapidamente às incertezas e flutuações do mercado. A Cadeia de Suprimentos 4.0 representa o ápice dessa evolução, alavancando tecnologias emergentes para melhorar a eficiência, reduzir custos e aumentar a competitividade.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos aumenta a competitividade organizacional, a medida que melhora a capacidade da organização em otimizar suas operações, reduzir custos e entregar valor ao cliente de forma eficiente. Segundo Christopher (2016), a competitividade em cadeias de suprimentos depende da agilidade, flexibilidade e capacidade de resposta rápida às mudanças no mercado. Indicadores-chave de competitividade incluem a eficiência logística, o tempo de ciclo de pedidos, a precisão nas previsões de demanda, a taxa de entrega no prazo e o nível de integração com fornecedores e parceiros.

2.2 O Papel da Gestão da Cadeia de Suprimentos 4.0 na Competitividade

A gestão eficiente da cadeia de suprimentos tem se tornado um dos principais fatores para garantir a competitividade das organizações no cenário atual. Conforme afirmam Chopra e Meindl (2016), a cadeia de suprimentos desempenha um papel estratégico ao alinhar todos os elos da produção e distribuição, desde fornecedores até o cliente final. Uma gestão eficaz permite que as empresas alcancem maiores níveis de eficiência, otimizando recursos e garantindo a satisfação do cliente, o que é essencial para manter uma vantagem competitiva sustentável, especialmente em um ambiente tão sonoro como o da Amazônia, onde as condições geográficas e climáticas podem afetar diretamente as operações logísticas.

A redução de custos e a otimização de recursos são importantes para aumentar a competitividade das empresas. Segundo Ballou (2006), uma gestão eficiente da cadeia de suprimentos pode reduzir significativamente os custos operacionais, ao minimizar desperdícios e melhorar o gerenciamento de estoques e transporte. Na Amazônia, onde a infraestrutura de transporte é frequentemente limitada e os custos logísticos são elevados, a implementação de práticas eficazes de gestão da cadeia de suprimentos torna-se ainda mais crucial. Ao integrar processos e automação, as empresas podem diminuir o tempo de ciclo dos produtos, reduzir o uso de capital de giro e maximizar a utilização de seus recursos. Isso resulta diretamente em melhores resultados financeiros, além de aumentar a lucratividade e a capacidade de reinvestimento.

Além disso, merece destaque a agilidade e a flexibilidade, que são importantes para que as empresas respondam rapidamente às mudanças nas condições de mercado. Christopher (2016) destaca que cadeias de suprimentos são capazes de se ajustar rapidamente às variações na demanda e oferta, garantindo que as organizações possam atender seus clientes sem intermediários.

No contexto amazônico, essa flexibilidade é essencial, considerando as flutuações sazonais de demanda, as variações climáticas e a necessidade de adaptação às regulamentações ambientais que podem afetar a operação. Isso inclui a capacidade de reconfigurar operações e diversificar fornecedores, o que permite às empresas se adaptarem rapidamente a crises, flutuações de preços e mudanças regulatórias, fortalecendo sua posição competitiva.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

O uso de tecnologias emergentes, como automação, inteligência artificial e *blockchain*, tem transformado a gestão da cadeia de suprimentos, criando novas oportunidades para a competitividade.

Segundo Ivanov et al. (2018), a automação permite a otimização de processos repetitivos e a redução de erros humanos, enquanto a inteligência artificial melhora a precisão na especificação de demanda e otimiza a alocação de recursos. Além disso, o *blockchain*, ao oferecer maior transparência e rastreabilidade, contribui para a segurança e confiança em transações complexas e globais, criando valor para todos os envolvidos na cadeia. Na Amazônia, onde a rastreabilidade dos produtos é fundamental para garantir práticas sustentáveis, e atender às exigências regulatórias, essas tecnologias têm o potencial de fornecer um diferencial competitivo significativo.

A sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos também se tornou um diferencial competitivo importante. Seuring e Müller (2008) argumentam que cadeias de suprimentos sustentáveis, que minimizam os impactos ambientais e sociais negativos, são cada vez mais valorizadas pelos consumidores e pelos reguladores. Na Amazônia, a implementação de práticas sustentáveis não é apenas uma exigência regulatória, mas também uma responsabilidade social. As empresas que adotam uma abordagem proativa em relação à sustentabilidade podem se destacar no mercado, conquistando a liderança do consumidor e mitigar os riscos associados à exploração insustentável dos recursos naturais.

A adoção de práticas sustentáveis não apenas melhora a imagem corporativa, mas também contribui para a eficiência operacional ao reduzir o consumo de recursos e otimizar o gerenciamento de resíduos. Empresas que investem em sustentabilidade não só atendem às exigências de *stakeholders*, mas também ganham uma vantagem competitiva ao se posicionarem como inovadoras e responsáveis no mercado global.

2.3 Desafios na Gestão da Cadeia de Suprimentos no contexto Amazônico.

A gestão da cadeia de suprimentos na Amazônia enfrenta desafios devido à sua geografia, infraestrutura limitada e diversidade cultural.

Sob a ótica de Santos & Almeida(2020), um dos principais obstáculos é a complexidade logística, que inclui a dificuldade de transporte em áreas remotas e o alto custo de distribuição. A falta de estradas adequadas e a dependência de rotas fluviais complicam a entrega de mercadorias, aumentando o tempo de entrega e os custos operacionais.

Outro desafio significativo é a integração de sistemas de informação e comunicação entre os diferentes elos da cadeia. Muitas empresas na região ainda utilizam tecnologias antiquadas, o que dificulta a troca eficiente de informações e a colaboração entre parceiros. Essa desintegração pode levar a erros nos processos, baixa visibilidade e ineficiências na cadeia de suprimentos (Iglesias, 2022).

Além disso, a sustentabilidade é uma preocupação crescente nas operações da cadeia de suprimentos amazônica. As empresas precisam equilibrar a eficiência econômica com a responsabilidade ambiental, considerando a rica biodiversidade da região e as pressões sociais relacionadas ao desmatamento e à exploração de recursos naturais (Seuring & Müller, 2008).

Implementar práticas sustentáveis pode representar um desafio adicional, especialmente para empresas de pequeno e médio porte que não podem ter recursos

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

suficientes para investir em tecnologias verdes ou práticas de gestão ambiental (Santos & Almeida, 2020)

As empresas precisam equilibrar a eficiência econômica com a responsabilidade ambiental, considerando a rica biodiversidade da região e as pressões sociais relacionadas ao desmatamento e à exploração de recursos naturais (Seuring & Müller, 2008). Implementar práticas sustentáveis pode representar um desafio adicional, especialmente para empresas de pequeno e médio porte que não podem ter recursos suficientes para investir em tecnologias verdes ou práticas de gestão ambiental (Iglesias, 2022).

Seuring & Müller (2008), apontam que cadeias de suprimentos sustentáveis são vistas como uma vantagem competitiva, mas as empresas muitas vezes enfrentam dificuldades em atender às exigências regulatórias e em implementar práticas que reduzam o impacto ambiental sem comprometer a lucratividade.

Christopher (2016) destaca que a capacidade de gerenciar e mitigar esses riscos é fundamental para garantir a resiliência da cadeia de suprimentos e minimizar impactos adversos nos negócios. Empresas que não desenvolvem estratégias de mitigação adequadas podem sofrer severas consequências, como perdas financeiras e de mercado.

Outro grande desafio está na adoção de novas tecnologias, como Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA) e *big data*. Embora essas tecnologias ofereçam oportunidades significativas para aumentar a eficiência e a competitividade, muitas empresas enfrentam dificuldades em integrar essas inovações em suas operações existentes.

Segundo Ivanov et al. (2018), a integração de tecnologias digitais exige uma reestruturação dos processos, além de investimentos consideráveis em infraestrutura e treinamento de equipes. Empresas que não conseguem acompanhar esse ritmo tecnológico acabam ficando para trás, enquanto aquelas que adotam essas inovações tendem a ganhar uma vantagem competitiva no mercado.

Deste modo, capacitação e o desenvolvimento de habilidades dos trabalhadores são peças fundamentais, para enfrentar esses desafios. A necessidade de formação em novas tecnologias e na gestão de cadeias de suprimentos sustentáveis é um fator determinante para a competitividade das empresas na região. Programas de treinamento e desenvolvimento profissional são fundamentais para preparar os trabalhadores e permitir que as empresas se adaptem às exigências do mercado moderno (Sanches, 2024).

O impacto dessas ações na competitividade é claro: empresas que enfrentam e superam os desafios da cadeia de suprimentos têm maiores chances de se destacar no mercado global, enquanto aquelas que falham podem enfrentar quedas significativas em sua participação de mercado e lucratividade.

3. METODOLOGIA

Para investigar como a Cadeia de Suprimentos 4.0 pode ser aplicada de maneira eficaz na Amazônia, foi realizada uma revisão bibliográfica com foco nas principais inovações tecnológicas e suas implicações para a competitividade sustentável na região.

A pesquisa incluiu uma análise de artigos, relatórios de empresas e estudos de caso relacionados ao uso de tecnologias emergentes, como *IoT*, *blockchain* e inteligência artificial, em regiões com infraestrutura limitada e desafios logísticos semelhantes.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

A abordagem metodológica adotada busca contextualizar os benefícios e limitações dessas tecnologias no contexto amazônico, identificando estratégias de adaptação para superar as barreiras locais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados indicam que a adoção de tecnologias emergentes na gestão da cadeia de suprimentos na Amazônia pode gerar impactos positivos significativos, como a melhoria na rastreabilidade de produtos, redução de custos operacionais e maior transparência nas transações. Tecnologias como o *blockchain*, por exemplo, podem ser usadas para monitorar a origem e o transporte de produtos florestais, garantindo conformidade com normas ambientais e evitando a exploração ilegal de recursos.

No entanto, a implementação dessas inovações aborda barreiras consideráveis, incluindo a falta de conectividade, a dificuldade de adaptação das comunidades locais e os altos custos iniciais. Para que as tecnologias da Cadeia de Suprimentos 4.0 tenham sucesso na região, é fundamental que as empresas desenvolvam parcerias com governos e instituições de pesquisa para promover a capacitação técnica e construir uma infraestrutura digital adequada. Além disso, observamos que é necessário adaptar as soluções tecnológicas às condições locais, utilizando, por exemplo, sensores e dispositivos que funcionem de maneira eficaz em áreas remotas e com cobertura limitada de internet.

5. CONCLUSÃO

A gestão da cadeia de suprimentos 4.0 surge como um elemento importantíssimo para a competitividade sustentável das empresas na Amazônia, onde as particularidades geográficas e sociais exigem abordagens inovadoras e adaptáveis. A transformação digital, impulsionada por tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT) e *blockchain*, oferece oportunidades sem precedentes para melhorias nas operações, aumentar a visibilidade e promover a rastreabilidade dos produtos, essenciais em um ecossistema rico em biodiversidade. No entanto, a implementação dessas inovações enfrenta desafios importantes, incluindo a falta de infraestrutura adequada, a necessidade de capacitação dos trabalhadores e as dificuldades na integração de sistemas de informação. As empresas que pretendem destacar-se devem investir em parcerias com instituições locais e em programas de formação que desenvolvam competências técnicas úteis para a utilização dessas tecnologias emergentes.

Além disso, a adoção de práticas sustentáveis deve ser uma prioridade, não apenas para atender às exigências regulatórias, mas também para garantir a responsabilidade social e ambiental das operações. As organizações que abraçam essa responsabilidade poderão não apenas conquistar a lealdade do consumidor, mas também fortalecer sua posição no mercado global. Assim, a integração de práticas sustentáveis com a gestão da cadeia de suprimentos 4.0 não só favorece a competitividade das empresas, mas também contribui para o desenvolvimento econômico da Amazônia, promovendo um futuro mais equilibrado e sustentável para a região.

REFERÊNCIAS

Ballou, R. H. (2006). Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial (5ª ed.). Bookman.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (6ª ed.). Pearson.

Realização:

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UFAM
24 e 25 de Outubro de 2024, 1ª edição

Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management* (5ª ed.). Pearson.

de Paula Lemos, L. (2024). Gestão da cadeia de suprimentos e os desafios enfrentados para aumentar a competitividade. Editora Manual.

Gonçalves, V., Mendonça, JM, Leão, C., & Silva, MA (2021). Desafios para a implantação da Indústria 4.0: Um estudo em empresas do Polo Industrial de Manaus. *Revista Produção Online*, 21.

Iglesias, R. D. A. (2022). Práticas de sustentabilidade na cadeia de suprimentos de castanha do Brasil na indústria de alimentos: o caso Wickbold (Doctoral dissertation).

Ivanov, D. A., Dolgui, A., & Sokolov, B. V. (2018). O impacto da tecnologia digital e da Indústria 4.0 no efeito cascata e na análise de risco da cadeia de suprimentos. *International Journal of Production Research*, 57, 829-846.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2021). Metodologia científica (9ª ed.) São Paulo: Editora Atlas.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.

Sanches, L. A. B. (2024). A competitividade está na ponta da cadeia: Como a gestão de suprimentos pode impulsionar o sucesso das empresas. *Revista Tópicos*, 2(7), 1-12.

Santos, FA e Almeida, GS (2020). Logística e transporte na Amazônia: Desafios e perspectivas. *Jornal de Transporte e Gestão da Cadeia de Abastecimento*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v14i1.541>.

Seuring, S., & Müller, M. (2008). *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.