

Otimização da Gestão de Estoques e integração de sistemas de informação na Logística: Um Estudo de Caso

Daiane Luiz da Silva¹
daiane_silva.l@hotmail.com.br

Enio Fernandes Rodrigues¹
eniofr@ifsp.edu.br

Optimization of Inventory Management and integration of information systems in Logistics: A Case Study

Optimización de la Gestión de Inventarios e integración de sistemas de información en Logística: Un Caso de Estudio

Palavras-chave:

Gestão.
ERP.
Just In Time.
PRISMA.

Keywords:

Management.
ERP.
Just In Time.
PRISMA.

Palabras clave:

Gestión.
ERP.
Just In Time.
PRISMA.

Apresentado em:

05 dezembro, 2024

Evento:

7^o EnGeTec

Local do evento:

Fatec Zona Leste

Avaliadores:

Edson Company Colalto
Junior
Sebastiao Marcelo
Fernandes de Azevedo



Resumo:

Este estudo analisou a otimização da gestão de estoques em uma empresa de manufatura de médio porte por meio da integração de sistemas ERP e metodologias como classificação ABC e *Just In Time* (JIT). A implementação resultou em uma redução de 20% no capital imobilizado e melhorou o fluxo de caixa, liberando recursos previamente retidos. Observou-se também uma melhoria na eficiência operacional, com redução de 15% no tempo de movimentação interna, ao priorizar itens críticos. Os resultados confirmam que a integração de sistemas e práticas avançadas de controle de estoques proporcionam vantagens competitivas, agilidade e economia em um ambiente industrial dinâmico, assegurando maior flexibilidade e melhor atendimento ao cliente.

Abstract:

This study analyzed the optimization of inventory management in a medium-sized manufacturing company through the integration of ERP systems and methodologies such as ABC classification and *Just In Time* (JIT). The implementation resulted in a 20% reduction in fixed capital and improved cash flow, freeing previously retained resources. An improvement in operational efficiency was also observed, with a 15% reduction in internal movement time, by prioritizing critical items. The results confirm that the integration of systems and advanced inventory control practices provide competitive advantages, agility and savings in a dynamic industrial environment, ensuring greater flexibility and better customer service.

Resumen:

Este estudio analizó la optimización de la gestión de inventarios en una mediana empresa manufacturera mediante la integración de sistemas ERP y metodologías como la clasificación ABC y *Just In Time* (JIT). La implementación resultó en una reducción del 20% en el capital fijo y un mejor flujo de caja, liberando recursos previamente retenidos. También se observó una mejora en la eficiencia operativa, con una reducción del 15% en el tiempo de movimiento interno, al priorizar elementos críticos. Los resultados confirman que la integración de sistemas y prácticas avanzadas de control de inventarios aportan ventajas competitivas, agilidad y ahorro en un entorno industrial dinámico, garantizando una mayor flexibilidad y un mejor servicio al cliente.

¹ IFSP - Instituto Federal de São Paulo – Campus Suzano

1. Introdução

Para ambientes industriais, a gestão de estoques sempre significou um processo difícil e problemático devido à demanda flutuante e à eficiência que mantém a competição em tais setores. Os fabricantes desperdiçam material, imobilizam capital e deixam de atender os clientes a tempo se não controlam os estoques adequadamente. Novas soluções para otimizar esses processos foram criadas com o advento da Indústria 4.0 e o desenvolvimento de tecnologias de integração da Indústria 5.0, fazendo com que a conexão ocorra em tempo real integrada a sistemas para controles mais precisos (RODRIGUES *et al.*, 2024).

A unitização é, portanto, uma estratégia que deve ser aplicada conforme referido por Silva *et al.* (2024), a unidade adequada para movimentação e transporte mecânico é formada pelo agrupamento de itens homogêneos, embalados ou não, e é mantida do remetente ao local de entrega da carga. Isso deve ser mantido, pois facilita a movimentação e o controle dos itens estocados.

Este artigo busca responder à seguinte questão:

- Como a integração de sistemas de informação e a aplicação de metodologias avançadas de controle de estoques podem melhorar a eficiência logística em empresas de médio porte?

Para tanto, realiza-se uma revisão sistemática da literatura utilizando o protocolo PRISMA e aplica-se um estudo de caso detalhado em uma empresa de manufatura.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Gestão de Estoques na Indústria 4.0 e 5.0

Com a ascensão da Indústria 4.0, as empresas passaram a adotar soluções tecnológicas como IoT (*Internet of Things*), RFID (Identificação por Radiofrequência) e sistemas ERP, que integram toda a cadeia de suprimentos, desde a compra de matéria-prima até a entrega final ao cliente. Segundo Barbosa e Carvalho (2022), a Indústria 5.0, por outro lado, destaca a interação entre humanos e máquinas, permitindo a customização em massa e a adaptação rápida às mudanças no mercado. A gestão de estoques no contexto da Indústria 5.0 traz uma colaboração mais intensa entre sistemas automatizados e a inteligência humana, possibilitando um controle mais preciso e ágil dos materiais (CHIAVENATO, 2022).

2.2. Sistemas ERP e a Logística Integrada

Os sistemas ERP têm se mostrado fundamentais na integração de informações entre os diversos setores da empresa, unindo finanças, compras, produção e logística. Segundo Slack *et al.* (2020) a centralização dessas informações permite que a empresa tenha uma visão global de seus estoques, facilitando o planejamento e a alocação de recursos. O uso do sistema ERP reduz significativamente o tempo de resposta às demandas e melhora as previsões de estoque.

2.3. Classificação ABC e *Just In Time*

A metodologia de classificação ABC organiza os itens de estoque por importância e valor, permitindo que os gerentes priorizem produtos com maior impacto financeiro ou estratégico (BERTAGLIA, 2020). Quando combinada com a metodologia *Just In Time* (JIT), que busca minimizar o estoque ao produzir apenas o necessário para atender à demanda, a classificação ABC torna-se uma ferramenta poderosa para reduzir o capital imobilizado e eliminar o desperdício. A integração dessas duas metodologias é uma estratégia comprovada para aumentar a eficiência logística, especialmente em ambientes de manufatura (DIAS, 2023).

2.4. Tecnologias Emergentes para Previsão de Demanda

O uso de tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial (IA), tem um impacto significativo na previsão de demanda e na gestão de estoques. Segundo Dias (2023), essas tecnologias tornam a previsão mais flexível e sensível à demanda, permitindo uma resposta mais rápida às mudanças no consumo e evitando o excesso de estoque. Empresas que utilizam IA conseguem prever demandas com até 20% mais precisão, possibilitando ajustes rápidos na produção e evitando o acúmulo de materiais ociosos, o que otimiza o espaço e reduz custos operacionais (CHIAVENATO, 2022).

2.5. Sustentabilidade e Gestão Verde de Estoques

A sustentabilidade é cada vez mais valorizada na gestão de estoques, com foco na redução do impacto ambiental das operações logísticas. Estratégias de "estoque verde" incluem o uso de embalagens recicláveis e a adoção de práticas de economia circular, visando a reutilização de materiais e a minimização de resíduos. A integração de práticas sustentáveis ao ERP permite monitorar o consumo de materiais, emissão de carbono e descarte de resíduos, além de promover economias financeiras e melhorar a imagem da empresa perante consumidores mais conscientes ambientalmente (BARBOSA & MACHADO, 2022).

2.6. Riscos e Desafios na Implementação de Sistemas Integrados

A definição de métricas de desempenho, como giro de estoque, acurácia do inventário e nível de serviço ao cliente, é fundamental para avaliar a eficácia das estratégias de gestão de estoques. Essas métricas ajudam a identificar áreas de melhoria contínua e a alinhar os processos de estoque aos objetivos estratégicos da empresa (CHIAVENATO, 2022). Painéis de controle no ERP permitem uma visualização dinâmica desses dados, facilitando a tomada de decisões rápidas e estratégicas. Além disso, a análise de dados históricos permite previsões sazonais mais precisas, assegurando que o estoque esteja preparado para atender às demandas do mercado sem gerar acúmulos desnecessários.

2.7. Ferramentas para Avaliação de Desempenho Logístico

Embora os sistemas ERP e o JIT ofereçam ganhos em eficiência e redução de custos, a sua implementação pode apresentar desafios significativos, o investimento inicial para aquisição e instalação do ERP é elevado, além de envolver adaptação e treinamento intensivo para os colaboradores (BERTAGLIA, 2020). A resistência à mudança é outro fator que deve ser gerenciado para evitar que a equipe comprometa o desempenho dos novos sistemas. A dependência crescente de tecnologias também exige uma infraestrutura de TI robusta, uma vez que falhas nesses sistemas podem impactar diretamente as operações.

2.8. Protocolo PRISMA

O Protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) é uma diretriz criada para aprimorar a transparência e a qualidade das revisões sistemáticas e meta-análises. De acordo com Marcondes e Silva (2022), o PRISMA é um recurso essencial para garantir a replicabilidade dos estudos, especialmente por fornecer uma estrutura clara e detalhada para o processo de revisão. A versão PRISMA 2020 inclui uma lista de verificação abrangente, que permite abordar todas as etapas essenciais de uma revisão sistemática, promovendo um rigor metodológico valioso para a integridade científica.

Entre os aspectos fundamentais destacados no protocolo estão:

- **Processo de Seleção de Estudos:** Para minimizar vieses, o PRISMA recomenda descrever todo o processo de seleção, incluindo critérios de inclusão e exclusão (LOPES *et al.*, 2019). Esse processo é visualizado pelo diagrama de fluxo, que organiza a busca e triagem dos artigos selecionados, tornando o processo replicável e transparente.
- **Avaliação de Risco de Viés:** O protocolo sugere identificar potenciais vieses e avaliar o risco associado aos métodos dos estudos selecionados, contribuindo para uma análise mais imparcial e robusta (Marcondes & Silva, 2022).

- Síntese e Apresentação dos Resultados: A utilização do PRISMA permite que os resultados sejam apresentados de forma clara e detalhada, facilitando comparações com outros estudos e oferecendo bases sólidas para as conclusões (BARBOSA & MACHADO, 2022).
- Discussão de Limitações e Implicações Práticas: Uma das recomendações é apresentar as limitações da revisão, considerando os impactos dos achados na prática e nos processos logísticos, um aspecto essencial para revisões aplicadas em logística e operações (Dias, 2023).

A aplicação do PRISMA é especialmente relevante em áreas como a logística, onde a análise de práticas como o Just In Time e a integração ERP requerem revisões cuidadosas e metodologicamente rigorosas para garantir aplicabilidade prática. Segundo Marcondes e Silva (2022), a estrutura do PRISMA não apenas padroniza o processo de revisão, mas também contribui para a qualidade e para a replicabilidade dos estudos, promovendo maior confiabilidade nos resultados e na implementação das melhores práticas industriais.

3. Métodos

A pesquisa segue a abordagem de revisão sistemática conforme o protocolo PRISMA, desenvolvendo uma lista de verificação abrangente, composta por etapas que visam assegurar que todas as partes relevantes de uma revisão sistemática sejam devidamente abordadas, promovendo a clareza e a capacidade de reproduzir as pesquisas. De acordo com Lopes *et al.* (2019) entre os aspectos fundamentais que o protocolo abrange estão: a descrição do processo de seleção de estudos, a avaliação de risco de viés, a síntese dos resultados, e a apresentação de limitações e implicações práticas dos achados.

As ferramentas fornecidas pelo protocolo, como o diagrama de fluxo e a lista de verificação, também facilitam a organização e execução das etapas de busca e inclusão de estudos.

As etapas da revisão incluíram:

- Definição dos critérios de inclusão e exclusão;
- Identificação de palavras-chave para pesquisa, como "ERP", "gestão de estoques", "Indústria 4.0" e "Just In Time";
- Seleção dos artigos mais relevantes com base em análise de título, resumo e conteúdo completo;
- Eliminação de artigos duplicados e aplicação dos critérios de qualidade para garantir a robustez da análise.

3.1. Metodologia de Aplicação

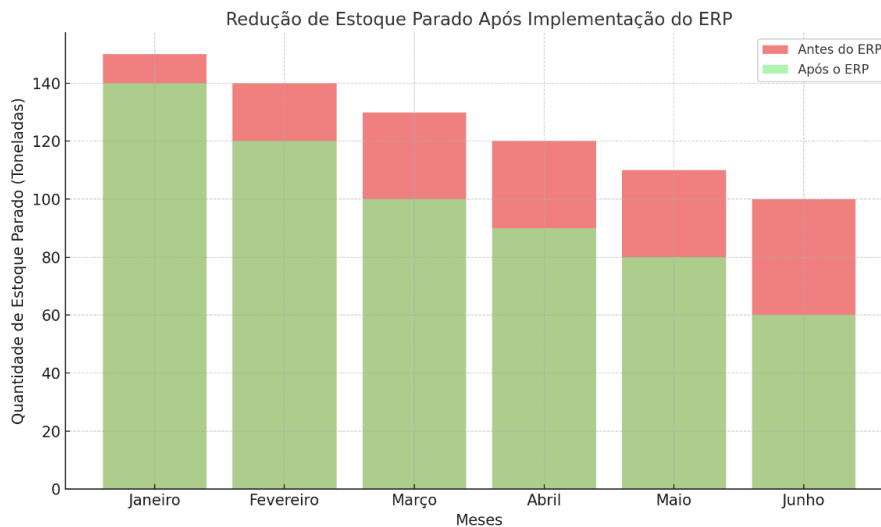
O estudo de caso foi conduzido em uma empresa com capacidade produtiva de 500 toneladas mensais, que enfrenta desafios na gestão de estoques e integração dos processos produtivos. Foram analisados os fluxos de entrada e saída de materiais, o *layout* do armazém, as tecnologias de rastreamento e a eficiência das operações logísticas. A implementação das soluções propostas, incluindo a reorganização do *layout* de armazenagem e a instalação de um sistema ERP, foi monitorada por um período de três meses.

4. Resultados e Discussões

A implementação do sistema ERP resultou em melhorias significativas na gestão dos estoques, proporcionando à empresa uma visão atualizada dos itens armazenados em tempo real. Conforme apresentado na Figura 1, observou-se uma redução de 20% no capital imobilizado em estoque. O gráfico mostra uma tendência de queda que demonstra claramente o impacto positivo da adoção do ERP. Essa diminuição reflete uma maior precisão no controle das entradas e saídas de produtos, permitindo à empresa identificar rapidamente itens ociosos e otimizar o espaço disponível no armazém. Além disso, a implementação do sistema resultou em um aumento na eficiência

operacional, reduzindo o tempo de resposta às demandas do mercado e liberando recursos que anteriormente estavam imobilizados.

Figura 1 – Redução de estoque após implementação do ERP



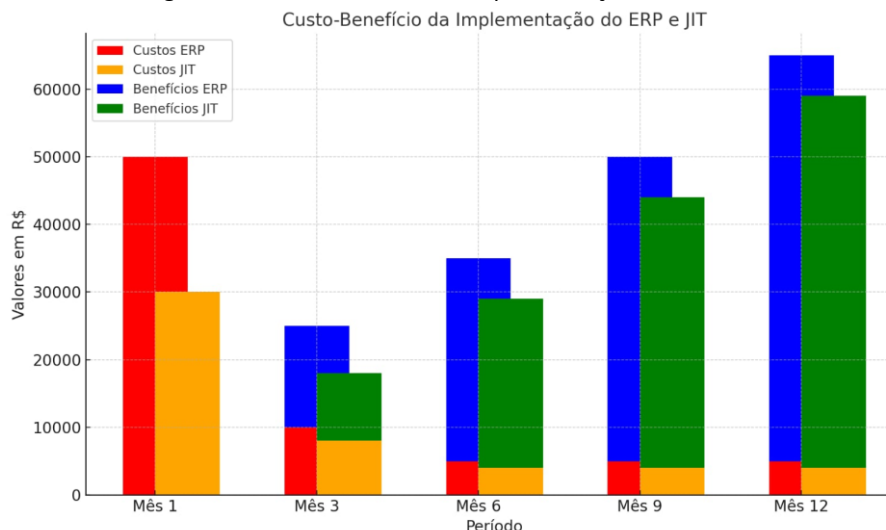
Fonte: Autor (2024)

O gráfico também indica uma melhora na liquidez da empresa, já que a redução de estoques parados possibilitou um fluxo de caixa mais saudável. A empresa agora consegue reinvestir o capital anteriormente preso em estoques, o que contribui para uma maior flexibilidade financeira e capacidade de resposta a mudanças no mercado.

4.1. Custo-Benefício da Implementação do ERP e JIT

A Figura 2 ilustra a relação entre os custos de implementação do ERP e do *Just In Time* (JIT) ao longo do tempo, em comparação com os benefícios financeiros obtidos. No início, o gráfico mostra um investimento significativo para a instalação e adaptação dos sistemas. Entretanto, à medida que o tempo avança, a curva de retorno sobre o investimento (ROI) revela uma estabilização, onde os benefícios acumulados superam os custos.

Figura 2 – Custo-Benefício da implementação do ERP e JIT



Fonte: Autor (2024)

Essa análise gráfica comprova que o alto custo inicial foi compensado pela economia gerada pela maior eficiência nas operações logísticas. O uso combinado do ERP e do JIT permitiu que a empresa reduzisse desperdícios e estoques desnecessários, enquanto aumentava a agilidade na produção. O gráfico também sugere que, a longo prazo, os benefícios financeiros continuarão a crescer, consolidando o sucesso da estratégia implementada.

4.2. Eficiência da Reclassificação ABC

Após a aplicação da metodologia de classificação ABC, a empresa reorganizou seus itens de estoque com base em valor e importância estratégica. A Tabela 1 apresenta a nova categorização, onde os produtos mais valiosos (classe A) representam 60% do valor total dos estoques, enquanto as classes B e C compõem percentuais menores.

Tabela 1 – Eficiência da classificação ABC

	Categoria ABC	Valor Total (R\$)	Percentual de valor (%)	Acumulado (%)
Produto 1	A	200000	60	60
Produto 2	A	80000	24	84
Produto 3	B	30000	9	93
Produto 4	C	15000	4	97
Produto 5	C	10000	3	100

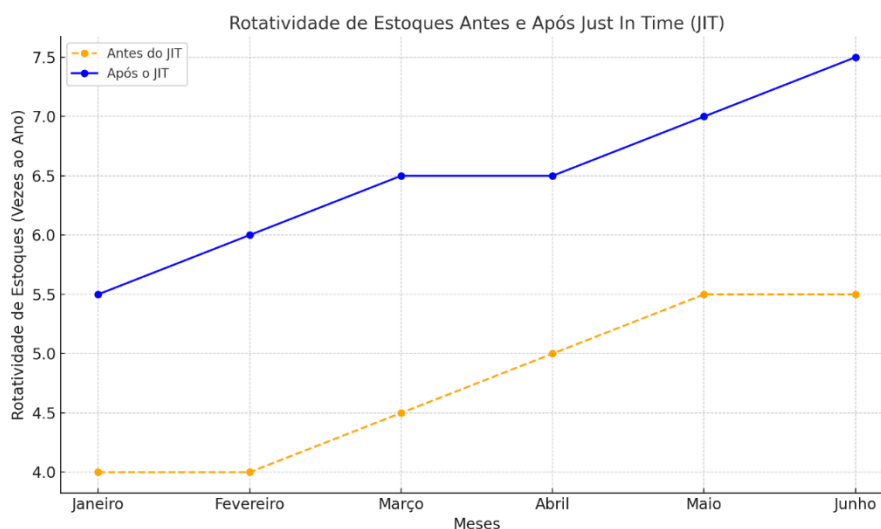
Fonte: Autor (2024)

A reorganização proporcionou uma melhoria na alocação de itens no armazém, resultando em uma redução de 15% no tempo de movimentação interna. Com isso, os itens da classe A recebem maior prioridade, permitindo uma gestão mais eficaz dos produtos de alto valor. Esse foco nas categorias mais críticas também minimiza os custos associados ao armazenamento e transporte, aumentando a eficiência geral das operações logísticas.

4.3. Rotatividade e *Just In Time*

A adoção do *Just In Time* (JIT) resultou em um aumento expressivo na rotatividade dos produtos. A Figura 3 mostra um comparativo entre os períodos anterior e posterior à implementação do JIT, com um aumento de 50% na rotatividade dos itens. Isso reflete uma melhoria substancial no fluxo de materiais, onde os produtos entram e saem do estoque de maneira mais ágil, eliminando excessos e desperdícios.

Figura 3 – Comparativo de rotatividade após aplicação do JIT



Fonte: Autor (2024)

Esse aumento na rotatividade impactou positivamente tanto a produção quanto a entrega, permitindo uma maior velocidade de resposta às demandas dos clientes. O *Just In Time* garantiu que os materiais estivessem disponíveis exatamente no momento necessário, evitando a superprodução e o acúmulo de estoque. Essa estratégia não apenas otimizou o uso dos recursos da empresa, mas também melhorou o atendimento ao cliente, proporcionando entregas mais rápidas e precisas.

4.4. Riscos e Desafios da Implementação

Embora a adoção de sistemas de gestão de estoques, como ERP e metodologias *Just In Time*, ofereça inúmeros benefícios para a eficiência logística e redução de custos, existem também riscos e desafios que devem ser considerados durante o processo de implementação.

- **Custo inicial elevado:** Um dos principais desafios é o investimento inicial necessário para a aquisição e instalação de um sistema ERP. A integração de setores e a adaptação de processos muitas vezes requerem recursos financeiros significativos.
- **Resistência à mudança:** A implementação de novos sistemas pode enfrentar resistência por parte dos colaboradores. É fundamental investir em programas de treinamento e comunicação clara dos benefícios da mudança.
- **Complexidade na integração de sistemas legados:** Muitas empresas utilizam sistemas legados para gestão de estoques e produção, o que pode gerar problemas de compatibilidade e funcionalidade.
- **Dependência tecnológica:** À medida que as empresas se tornam mais dependentes de sistemas automatizados, falhas técnicas podem causar grandes impactos na operação, como atrasos nas entregas e dificuldades na gestão de estoques.
- **Flexibilidade reduzida:** Sistemas como o *Just In Time* exigem alta coordenação entre produção e fornecimento, o que pode se tornar um risco em ambientes de demanda volátil ou quando fornecedores não conseguem atender em tempo hábil.

5. Conclusão

Este estudo demonstrou que a integração de sistemas ERP e a aplicação de metodologias de controle de estoques, como a classificação ABC e o *Just In Time*, são fundamentais para empresas que buscam otimizar seus processos logísticos. A adoção dessas tecnologias permitiu à empresa analisada uma redução significativa nos custos operacionais, além de melhorias na eficiência produtiva e na satisfação dos clientes.

Os resultados evidenciam que as tecnologias modernas, como os sistemas ERP e o uso de técnicas de análise preditiva, representam uma vantagem competitiva para empresas que desejam aumentar sua flexibilidade e agilidade, no entanto, a implementação dessas ferramentas exige um planejamento cuidadoso e um comprometimento contínuo com o desenvolvimento das competências dos colaboradores, minimizando assim resistências e garantindo que todos estejam alinhados aos novos processos.

O estudo também destaca a importância de práticas sustentáveis e da análise de riscos na gestão de estoques, que se tornam cada vez mais relevantes em um cenário de mercado dinâmico e ambientalmente consciente. O impacto positivo da sustentabilidade na imagem da empresa e o desenvolvimento de políticas para mitigar riscos operacionais representam áreas estratégicas de investimento, reforçando a resiliência das operações e favorecendo o relacionamento com parceiros e clientes.

Referências

- ALMEIDA, L. S., SILVA, K. K. N., NUNES, P. dos S. A., & Silva, Y. L. T. V. (2024). **Softwares de simulação aplicados no gerenciamento de estoque: uma revisão sistemática da literatura.** *Brazilian Journal of Production Engineering*, 10(2), 132–144. DOI: <https://doi.org/10.47456/bjpe.v10i2.44176>.
- BARBOSA SILVA, W.; HELOISA CARVALHO MACHADO, R. **Análise Multicritério Aplicada à Gestão de Estoque de Peças de Reposição de Uma Concessionária.** [S. l.: s. n.], 2022.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** 4ed. São Paulo: Saraiva, 2020
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da produção: uma abordagem introdutória.** 4ed. Barueri: Atlas, 2022.
- DIAS, Marco Aurélio. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão.** 7ed. Barueri: Atlas, 2023

LOPES, R. C., MENDES, A. C. A., LUNKES, R. J., & COSTA, G. D. (2019). **Utilização da simulação de Monte Carlo na gestão de estoques para empresas farmacêuticas**. REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036, 11(2), 1-18. DOI: <https://doi.org/10.21680/2176-9036.2019v11n2ID15602>

MARCONDES, R.; SILVA, S. L. R. **O protocolo Prisma 2020 como uma possibilidade de roteiro para revisão sistemática em ensino de ciências**. Revista Brasileira de Pós-Graduação, [S. l.], v. 18, n. 39, p. 1–19, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21713/rbpg.v18i39.1894>. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1894>. Acesso em: 19 ago. 2024.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações/ Daniel Augusto Moreira**. – 2. ed. rev. e amp. – São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática/ Edson Pacheco Paladini**. – 2. ed. – 9. reimpr. –São Paulo: Atlas, 2010

RODRIGUES, E. F., *et al.* (2024). **Indústria 5.0 Aplicada ao Gerenciamento de Armazém**. South American Development Society Journal, 10(29), 81-98.

SILVA, J. A. P., FIORAVANTE, I. A., RIBEIRO, R. B., Luciano, Érik L., MELO, R. H. de, & SOUZA, A. J. S. de. (2024). **Gestão de estoque em uma indústria de fitas de borda: evidências por meio de estudo de caso**. Revista De Gestão E Secretariado, 15(1), 1191–1210. DOI: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i1.3330>

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert; VIEIRA, Daniel. **Administração da Produção**. 8ed. São Paulo: Atlas, 2020. Tradução: Daniel Vieira.

TOLEDO, José Carlos de. **Qualidade: gestão e métodos/ José Carlos de Toledo... [et al.]**. – Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático/**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

"Os conteúdos expressos no trabalho, assim como os direitos autorais de figuras e dados, bem como sua revisão ortográfica e das normas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."

"O(s) autor(es) do trabalho declara(m) que durante a preparação do manuscrito não foram utilizadas ferramenta/serviço de Inteligência Artificial (IA), sendo todo o texto produzido e de responsabilidade dos autores.