

LOGÍSTICA INTERNA: estudo sobre uma rota para movimentação de materiais em uma fábrica de implementos agrícolas***INTERNAL LOGISTICS: a study on a material handling route in an agricultural implement factory***

Gabriel Costa Vassoleri – vassolerigcv@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga - São Paulo–Brasil

Ronaldo Ribeiro de Campos – ronaldo.campos@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga - São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/inf.v21i2.2093

Data de submissão: 27/09/2024

Data do aceite: 23/11/2024

Data da publicação: 20/12/2024

RESUMO

Este estudo, focado no fluxo de materiais em uma fabricante de implementos agrícolas, utilizou uma abordagem descritiva para analisar o processo de movimentação de materiais em uma de suas rotas internas. O objetivo central foi investigar a situação desta rota de entrega de materiais em termos das dificuldades atualmente existentes e propostas de melhorias. Por meio da consulta de documentos que registram o funcionamento dos fluxos de movimentação de materiais e da experiência do autor como membro contratado da empresa, os principais resultados apontaram para um formato de layout físico que tem fatores limitantes assim como processos que poderiam receber novas definições. Diante disso, foram sugeridas ações para mitigar os desafios encontrados, como ajustes no layout físico para melhorar o fluxo e redefinições nos processos relacionados. Essas propostas visam não apenas solucionar os problemas atuais, mas também aumentar a eficiência geral das operações internas, contribuindo para a competitividade e sustentabilidade da empresa no mercado. O estudo, portanto, reforça a relevância de melhorias contínuas no gerenciamento interno.

Palavras-chave: Agroindústria. Layout físico. Logística Interna.

ABSTRACT

This study, focused on the material flow in a manufacturer of agricultural implements, used a descriptive approach to analyze the material handling process within one of its internal routes. The primary objective was to examine the current challenges of this material delivery route and propose improvements. Through the review of documents recording the operation of material handling flows and the author's experience as a contracted member of the company, the main findings highlighted a physical layout with limiting factors, as well as processes that could

benefit from redefinition. In light of these findings, actions were suggested to address the identified challenges, including adjustments to the physical layout to optimize flow and redefinitions of related processes. These proposals aim not only to resolve current issues but also to enhance the overall efficiency of internal operations, contributing to the company's competitiveness and sustainability in the market. The study, therefore, underscores the importance of continuous improvements in internal management practices.

Keywords: Agribusiness. Internal Logistics. Physical Layout.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da complexidade nos ambientes empresariais decorrente da globalização, expondo as empresas a uma concorrência internacional cada vez maior. A logística, nesse contexto, envolve o planejamento, a execução e o controle das atividades relacionadas ao transporte, armazenamento e movimentação de produtos, internamente e externamente. (SEBRAE, 2022).

De acordo com Ballou (2001) o transporte geralmente corresponde a uma parcela significativa dos custos logísticos, variando entre um terço e dois terços do total. Por esse motivo, maximizar a eficiência, reduzindo o uso dos equipamentos e da equipe de transporte, é uma das principais preocupações do setor, é provado à importância de sofisticar o processo de logística interna para se manter competitivo no mercado industrial.

Conforme Taylor (2005) a movimentação de materiais abrange todo o fluxo de objetos no chão de fábrica, englobando o transporte, armazenagem, proteção e controle de materiais dentro da indústria, bem como nas etapas de distribuição, essa fase é crucial na cadeia produtiva, sendo que, nos Estados Unidos, os custos relacionados à movimentação de materiais representam aproximadamente 25% do total de gastos com manufatura.

De acordo com Chiavenato (2005) a Logística teve suas origens por volta de 1670, quando o exército francês aplicou uma nova estrutura organizacional. Nessa reorganização, foi criada a figura do "*marechal general deslogis*", que assumiu a responsabilidade pelo planejamento, transporte, armazenamento e abastecimento das tropas, com o tempo, os princípios de logística militar foram adaptados e aplicados ao setor empresarial, evoluindo para o gerenciamento de cadeias de suprimentos e processos logísticos modernos, que hoje são cruciais para o sucesso das organizações em um mercado globalizado.

É nesse contexto da Logística com o foco na movimentação interna de materiais que este estudo está inserido. Com a proposta de elaborar a descrição de uma rota de distribuição interna de materiais em uma empresa especializada na produção de implementos e máquinas agrícolas situada no interior no Estado de São Paulo, o trabalho buscou compreender melhor o funcionamento da rota a fim de se analisar as condições de possíveis melhorias.

2 LOGÍSTICA INTERNA

A Logística de Produção também denominada como Logística Interna, sempre foi uma parte integrante da logística geral da empresa, mas a devida valorização da área nem sempre foi à mesma. Porém, a partir da década de 1990 que passou a ser reconhecida e entendida como um fator crucial e decisivo dentro das empresas (Reis; Paula, 2022).

A intralogística, ou logística interna, refere-se à gestão do fluxo de mercadorias, informações e recursos dentro de uma organização. Esse processo abrange o planejamento desde a chegada das matérias-primas até a preparação dos produtos para a expedição, envolvendo também a execução e o controle do uso eficiente de peças e componentes necessários para o sistema ou produto (Medeiros et al, 2018).

Conforme indica Da Silva (2018) é uma área essencial para muitas empresas, pois a intralogística garante que as operações ocorram de forma fluida e que os produtos atendam aos requisitos de qualidade e satisfação do cliente, uma estratégia bem estruturada nesse setor permite aperfeiçoamento dos processos e melhorar o atendimento ao cliente, entre outros benefícios.

Nesse contexto, além da distância a ser percorrida pelo material, a questão da forma como os equipamentos estão distribuídos no espaço destinado à produção também influencia na forma como se realiza a movimentação do material entre os setores.

Chiavenato (2005) destaca a importância deste relacionamento ao comentar que o layout, ou arranjo físico, diz respeito à disposição das máquinas e equipamentos dentro de uma organização, de maneira a se adequar diretamente ao produto fabricado. Um bom *layout* considera aspectos como a proximidade das operações, o uso eficiente do espaço e a segurança dos trabalhadores, buscando sempre melhorar o desempenho geral da empresa e a qualidade do produto final.

2.1 Desafios Da Logística Interna

Gouvea (2019) registra que os desafios relacionados à Logística Interna são diversos e complexos, especialmente em organizações de grande porte, destacando como um dos principais problemas enfrentados a dificuldade de coordenar de maneira eficiente o fluxo de materiais dentro da fábrica.

Ainda com base em Gouvea (2019) apresenta-se o Quadro 1, indicando outros fatores reconhecidos como desafios para a Logística Interna e uma breve descrição para cada um deles.

Quadro 1: Desafios da Logística Interna

Desafio	Descrição
Coordenação do Fluxo de Materiais	A movimentação de materiais internamente, incluindo transporte, armazenagem, proteção e controle, podendo ser complexa e custosa.
Eficiência dos Equipamentos e da Equipe	O transporte constitui uma parte significativa dos custos logísticos, maximizar a eficiência dos equipamentos e da equipe é crucial.
Gestão de Estoques	Faltas e excesso de materiais podem ser decorrente da má gestão de estoque, prejudicando o fluxo de produção e o cumprimento dos prazos.
Tecnologia e Automação	Novas tecnologias e automação e sua integração é um grande desafio, especialmente para empresas com processos manuais.

Fonte: Adaptado de Gouvea (2019).

De acordo com Medeiros et al, (2018) a logística interna apresenta uma série de desafios complexos, especialmente em grandes organizações, sendo a coordenação eficaz do fluxo de materiais dentro da fábrica um dos principais obstáculos, destacados no Quadro 1, como a gestão do fluxo de materiais, que abrange atividades como transporte, armazenagem e controle, geralmente associadas a altos custos, são motivos que intensificam essas dificuldades.

A eficiência dos equipamentos e das equipes é crucial para melhor aproveitamento dos recursos e minimizar despesas, gerir inadequadamente o estoque, que pode ocasionar excessos ou faltas, também prejudica o processo produtivo, enquanto a incorporação de tecnologias e automação se torna ainda mais desafiadora, são fatores que reforçam a importância de adotar estratégias eficazes para superar essas barreiras e melhorar a eficiência logística.

2.2. Tipos de *layout*

Conforme Santos e Reis (2019), existem quatro tipos principais de layout de produção, cada adequado a diferentes necessidades operacionais

Layout funcional: Organiza as operações por tipo de processo, ideal para produções em lotes e com variedade de produtos, oferecendo flexibilidade, mas aumentando a complexidade do fluxo.

Layout linear: usado em produções em massa, organiza as máquinas em sequência, favorecendo a padronização e automação, porém, problemas em uma fase afetam toda a linha.

Layout celular: combina características dos outros dois, proporcionando flexibilidade e redução de custos, mas com limitação na variedade de produtos e necessidade de supervisão constante.

Layout posicional: mantém o produto fixo enquanto operadores trabalham ao redor, sendo mais adequado para itens grandes e de alto valor, mas com baixa produção em volume.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi classificado como uma pesquisa descritiva que, na definição de D'Angelo (2023) é a aquela que trata da representação do objeto pesquisado por meio de mecanismos que o descrevam a fim de permitir que seja mais bem compreendido, com objetivo detalhar a forma como algo se manifesta, mapeando fatos, comportamentos ou condições a partir de observações e da coleta de dados empíricos

A coleta dos dados foi feita a partir de informações coletadas junto ao setor de PCP e solda da empresa que propiciou a oportunidade do estudo. Assim, a partir do uso da coleta de dados documental foram construídas uma representação no formato de indicação das rotas internas e um texto descritivo sobre o funcionamento da rota escolhida para ser o foco deste trabalho.

O período de realização da coleta foram os meses de julho e agosto de 2024, o fato de o autor do trabalho ser contratado pela empresa estudada permitiu a oportunidade de realização do estudo e a obtenção dos detalhes de funcionamento das rotas, embora a empresa, por

questões de sigilo não tenha permitido a divulgação de seu nome ou detalhes específicos de custos e valores para as rotas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A particularidade do fato do autor deste estudo trabalhar nas atividades que envolvem os veículos que realizam a movimentação de materiais permitiu uma visão geral e o contato com todas as rotas envolvidas na empresa descritas na Figura 1.

No que diz respeito à rota escolhida para detalhamento (Figura 2), ao examinar seu fluxo de materiais à luz das propostas apresentadas na parte da revisão bibliográfica em termos de desafios e dificuldades foram identificados os seguintes itens:

A disposição atual dos equipamentos da forma como foram agrupadas e ao mesmo tempo, misturadas, associada à limitação de espaço para movimentação geram um ambiente que dificulta o acesso e a distribuição dos materiais. Com relação direta no quesito no ajuste do *layout* que possa aperfeiçoar a movimentação dos materiais.

Isso pode ser considerado um problema relevante que aliado a dificuldade no manuseio de materiais, decorrente também do *layout* físico inadequado, que em sua disposição atual não favorece um fluxo contínuo e organizado entre o estoque e os postos de trabalho, prolonga o tempo de ciclo e exige reconfigurações constantes do espaço, o que tende a resultar em custo maior para a operação.

Notou-se também a existência de sobrecarga de atividades e atrasos em suas realizações, bem como a realização de algumas tarefas como o preenchimento de relatórios de outros setores, denotando uma oportunidade para reorganização de processos e possivelmente responsabilidades por atividades.

Vale notar também que existe a preocupação da organização em estar atenta às oportunidades de melhorias, mas como em outras situações cotidianas as prioridades acabam afetadas pelas necessidades de entregas de processos e realização de operações.

Apesar da recorrente justificativa da falta de espaço, entende-se por este estudo, que existe possibilidade de melhorias, tais como a readequação da área disponível aliada à reorganização de processos internos que podem resultar em harmonização do fluxo de trabalho e reduzir a sobrecarga das operações.

4.1 Área de estudo

A pesquisa teve seu foco voltado para a Logística Interna da agroindústria, com ênfase na movimentação de materiais e no abastecimento das linhas de produção (postos de trabalho). Trata-se do setor produtivo de uma grande empresa metalúrgica ligada à área de máquinas e implementos agrícolas no interior do Estado de São Paulo.

Nesta empresa existe um setor que cuida do transporte interno de materiais, desempenhando um papel crucial para garantir que todos os componentes necessários estejam disponíveis nas linhas de montagem e soldagem no momento adequado, promovendo a eficácia e a regularidade do processo produtivo.

Envolvendo o deslocamento de componentes entre diferentes centros de custo o fluxo de materiais na fábrica. A empresa utiliza transportes elétricos e tratores à combustão para realizar rotas internas. Cada veículo tem seu operador responsável por um coletor digital de dados é utilizado para registrar as movimentações de materiais entre os centros de custo.

4.2 Abastecimento dos Postos de Trabalho

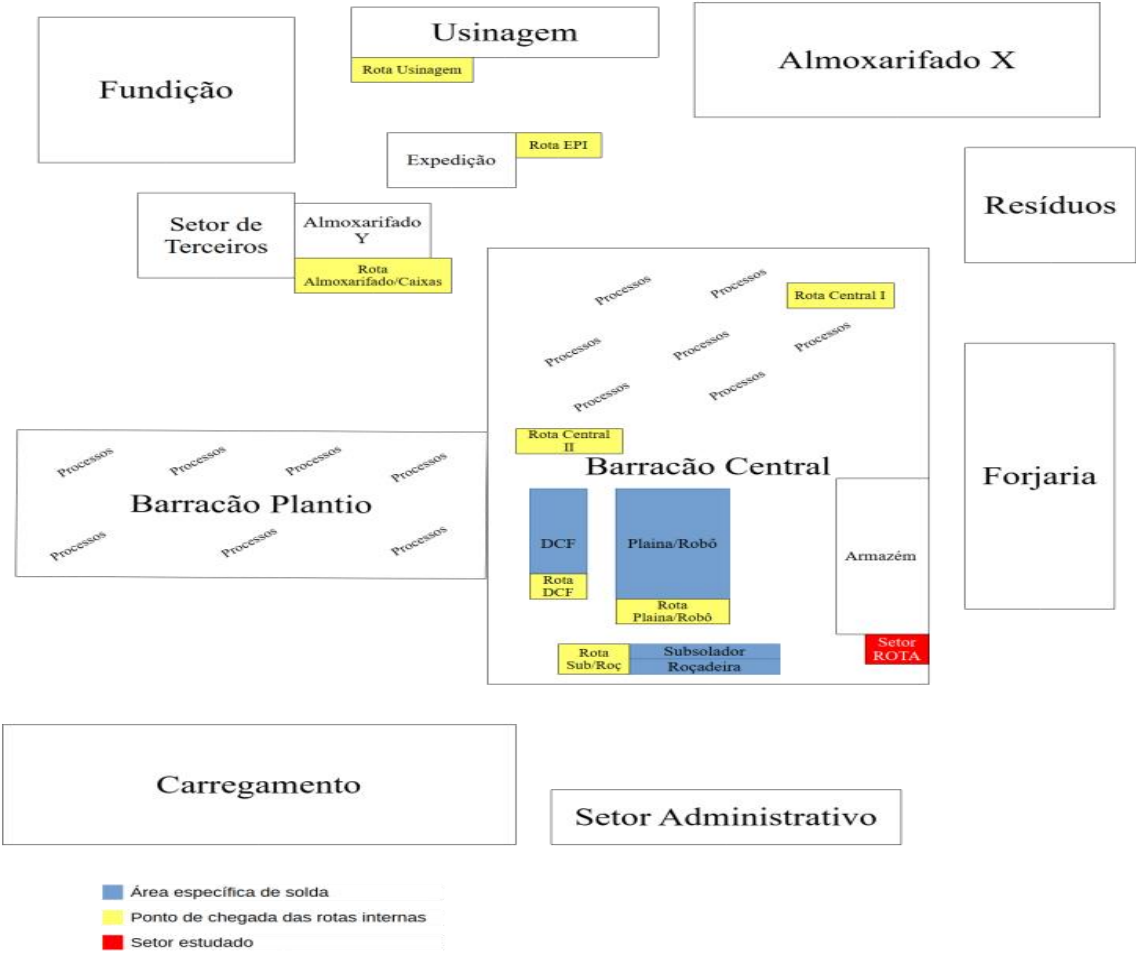
O Planejamento e Controle da Produção (PCP) executa um papel importante na definição dos produtos que pertencem à linha de produção, bem como nas especificações e nos momentos ideais para a reposição dos materiais, sendo essencial para garantir que os postos de trabalho recebam de maneira precisa e pontual, os insumos necessários para a continuidade do processo produtivo, evitando interrupções que possam comprometer a eficiência da linha de montagem

O abastecimento é analisado quanto à rapidez e exatidão na entrega dos materiais às linhas de montagem, garantindo que os funcionários disponham dos recursos necessários sem interrupções, fazendo com que a entrega precisa e no tempo certo dos insumos aos postos de trabalho seja essencial para a cadeia do processo produtivo

Para adequação desses objetivos a empresa elaborou diferentes rotas destinada a setores específicos de sua produção e lhe atribui nomes para identificá-las, tais como Rotas Central I, Rota Central II, Rota de Usinagem e Rota Plana / Robô. A Figura 1 ilustra a presença dessas rotas no espaço interno da empresa, destacando o posicionamento dos setores e o posicionamento das rotas no contexto dos próprios setores.

Embora a Figura 1 não tenha sido construída respeitando uma escala real é possível identificar em que áreas se concentram as operações que necessitam dos veículos responsáveis pela movimentação do material.

Figura 1: Layout de Rotas Internas e Setores de Produção.



Fonte: Elaboração independente com base em informações internas (2024).

A partir da Figura1, segue uma breve apresentação para cada uma das rotas:

Rotas Centrais I e II: Para a realização das rotas centrais I e II, a empresa disponibiliza dois operadores iniciam em pontos opostos para agilizar o fluxo de materiais. As mesmas cobrem o barracão central, parte do barracão plantio e a forjaria, utilizando rebocadores elétricos para garantir que as peças cheguem ao destino no tempo correto, evitando interrupções na produção.

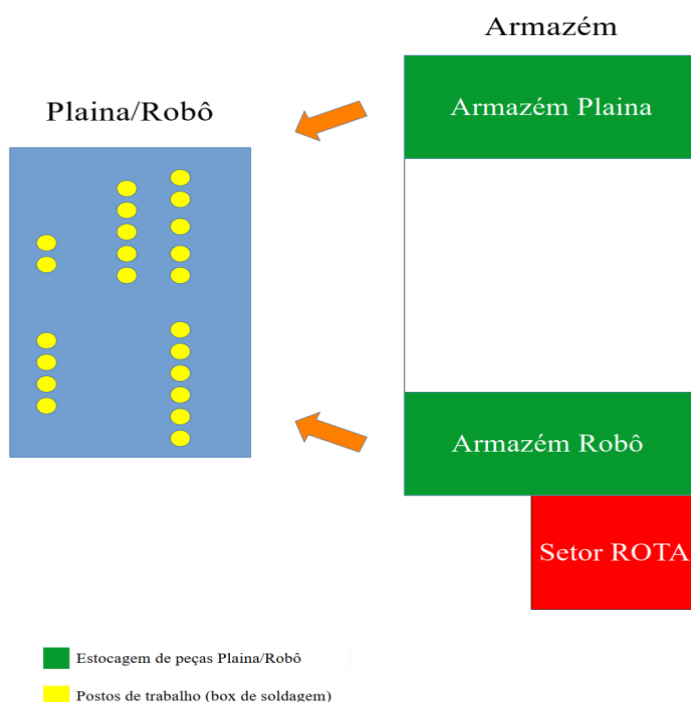
Rota Usinagem: Utilizando tratores, os operadores asseguram que os itens processados externamente retornem às áreas de produção a tempo de continuar no fluxo produtivo. Esta rota abrange a fundição, usinagem e o setor de terceiros, conectando áreas críticas da fábrica, sendo responsável pelo transporte de materiais entre áreas externas e setores internos.

Rota EPI: Focada na distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e coleta de EPIs descartáveis e Relatórios de Não Conformidade (RNC). Antes de rodar, a rota é preparada de acordo com um cronograma diário, e os EPIs já chegam etiquetados para entrega nos setores no dia correto. Após a entrega, o operador recolhe as caixas KLTS vazias dos centros de custo e as leva aos setores de fabricação, evitando falta de materiais e garantindo a continuidade da produção. A rota cobre toda a fábrica.

Rotas Plaina/Robô, Subsolador/Roçadeira e DCF: Rotas especializadas nas áreas de solda, responsáveis pela entrega de carrinhos com peças montadas. A partir do cronograma estabelecido pelo PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção), uma lista de separação é gerada no sistema, contendo todas as peças necessárias para montagem. Após a separação, a rota transporta os carrinhos para os setores específicos, de acordo com o cronograma, assegurando que o fluxo produtivo não seja interrompido.

Rota Almoxarifado/Caixa: Essencial para a logística de materiais, responsável por transportar peças entre áreas de produção e almoxarifados, além de insumos como: tintas e caixas de madeira, assegurando a continuidade do processo produtivo.

Dentre as rotas apresentadas, foi selecionado o fluxo da rota Plaina/Robô para ter um foco mais específico neste estudo. Essa rota, ilustrada na Figura 2, conta com os armazéns das peças (matéria-prima) tanto para o processo da Plaina quanto para equipamentos robotizados para o processo de soldagem. Os veículos fazem o trajeto levando as matérias-primas para os postos de trabalho em seus respectivos Box de soldagem. Embora possa parecer um fluxo simples em questão da quantidade de caminhos a serem seguidos, a quantidade de material e de equipamentos, possuindo 13 postos de trabalho com 2 Box de solda cada totalizando 26 Box de solda e 9 robôs, que fazem parte do processo exigem volume considerável de movimentação de veículos.

Figura 2: Imagem Ampliada do *Layout*

Fonte: Elaboração independente com base em informações internas (2024).

A Figura 2 apresenta o layout de uma área interna de movimentação de materiais em uma fábrica, destacando três elementos principais: os armazéns (Plaina e Robô, em verde), destinados ao estoque de peças; o Setor ROTA (em vermelho), ponto de transição para distribuição de materiais; e os postos de trabalho (box de soldagem, em amarelo), onde ocorre a soldagem. O layout visa a redução do fluxo de materiais entre armazéns e postos, reduzindo deslocamentos desnecessários e aumentando a eficiência operacional.

5 CONCLUSÃO

A realização da pesquisa deste estudo concentrou-se na identificação dos principais obstáculos que afetam a eficiência da logística interna de uma rota em um dos setores da empresa, identificou-se que o relacionamento das questões de processo e adequação do layout físico juntamente com a integração de tecnologias que podem auxiliar na obtenção de melhores resultados no fluxo de movimentação dos materiais do setor estudado buscando reduzir a sobrecarga nas equipes, minimizar erros e atrasos.

A análise detalhada dos processos internos permitiu verificar que, mesmo diante das limitações físicas, é possível detectar oportunidades para ajustes que tragam resultados favoráveis em relação à produtividade e à organização.

Por fim o objetivo do estudo foi alcançado ao descrever os setores em que se fizeram as análises, expondo pontos de dificuldades atuais e sugestões de melhores plausíveis de serem realizadas, como sugestão de pesquisas futuras, sugere-se a realização da descrição e análise dos outros setores atendidos pelas outras rotas atualmente existentes na organização.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4.^aed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- CHIAVENATO, I. **Administração da produção: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- DA SILVA, Jaciel Oliveira Junior. **Custos com logística de material e mão de obra no estado do Amazonas**. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, ano 2018, n. 000151, 28 nov. 2018. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/custos-com-logistica-de-material-e-mao-de-obra-no-estado-do-amazonas>. Acesso em: 04 set. 2024.
- D'ANGELO, Pedro. **Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa: qual a diferença**. 2023. Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/pesquisa-quantitativa-e-pesquisa-qualitativa-qual-a-diferenca/>. Acesso em: 04 set. 2024.
- GOUVEA, Marcelo. **Movimentação de materiais dentro da fábrica: o que você precisa saber**. 2019. Disponível em: <https://produza.ind.br/gestao/movimentacao-de-materiais/>. Acesso em: 04 set. 2024.
- KNIESS, Andressa Buttore. **Qual a diferença entre pesquisa qualitativa e quantitativa**. 2022. Disponível em: <https://ibpad.com.br/politica/pesquisa-qualitativa-e-quantitativa-diferenca/>. Acesso em: 04 set. 2024.
- MEDEIROS, Arthur.. BARROSO, Luiz. CAMPOS, Paola **Melhoria Logística Interna: Um Estudo De Caso Em Estoque Fabril**. 2018. Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000143, Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/melhoria-logistica-interna-um-estudo-de-caso-em-estoque-fabril>. Acesso em: 04 set. 2024.
- REIS, Luiz Gustavo Lucas dos; PAULA, Tamires de. **A logística como ferramenta estratégica na satisfação do cliente: revisão de literatura**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, [S.l.], ano 2022, v. 07, n. 06, p. 99-105, jun. 2022.

ISSN 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/satisfacao-do-cliente>. Acesso em: 04 set. 2024.

TAYLOR, D. A. **Logística da cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson, 2005.

SANTOS, A. L. V.; REIS, R. R. **A importância do layout para as empresas**. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 157–168, 2019. DOI: 10.31510/inf.v16i2.677. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/677>>. Acesso em: 04 set. 2024.

SEBRAE, Blog. **Logística é um dos pontos-chave no comércio eletrônico**. 2022. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/logistica-e-um-dos-pontos-chave-no-comercio-eletronico>>. Acesso em: 04 set. 2024.