

ESTRATÉGIAS DE PICKING NA ARMAZENAGEM E NO LAYOUT

Patricia Berndt (pati.berndt@gmail.com)

Luis Henrique Ramos Camfield (luis.camfield@bento.ifrs.edu.br)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves

RESUMO

O termo *picking* pode ser definido como o processo de retirar o produto do estoque em resposta a um pedido. As atividades relacionadas ao *picking*, envolvem uma série de fatores, como otimização do *layout*, recepção de mercadorias, armazenagem do produto, controle de produtividade, distribuição, dentre outras. Desta forma, o *picking* precisa ser flexível para assegurar uma operação dentro das necessidades determinadas pelo cliente. O objetivo deste estudo foi entender como as operações relacionadas à separação (*picking*) podem afetar no desempenho produtivo e na distribuição da cadeia de abastecimento. Como metodologia, este trabalho apresenta um Estudo de Caso em uma loja de distribuição de equipamentos de proteção individual (EPI'S) e manutenção industrial, localizada em Bento Gonçalves-RS, e que trabalha com diversos tipos de itens desde 2009. A empresa analisada apresenta deficiências na parte operacional (controle, movimentação, armazenagem e *picking*), gerando desperdícios de mão de obra e ineficiência nos processos. Além disso, com a pandemia da Covid 2019, obteve-se um aumento das vendas, e, conseqüentemente, mais demanda de estoques, o que evidenciou falhas no sistema e processos vigentes. Para a execução do estudo, foram analisados: os detalhes e a situação atual da empresa no qual foi formulado processos de controle, ajuste no *layout*, avaliações do funcionamento do armazém e a gestão de suas operações. Foram propostas adaptações relacionadas ao *picking*, visando o aumento da rapidez das operações e a redução de desperdícios como a gestão de operações, roteirização dos itens para separação de pedidos, estratégias de movimentação na coleta de mercadorias para guiar a separação dos pedidos. Para isso, foi preciso adaptar o *layout*, e, assim, facilitar a movimentação dos operadores, além de medidas referentes à identificação dos produtos com maior rotação para facilitar a coleta dentro armazém e reduzir o tempo de operações.

Palavras-chave: Otimização, preparação dos pedidos, operações logísticas, operacional.

1. Introdução

A Logística é um processo de gestão estratégica, do qual se dá por meios de fluxo de informação, canais de comercialização, movimentação e armazenagem de materiais, fatores que visam maximizar a rentabilidade e um melhor custo benefício para a organização. A Logística e suas ramificações, como o *picking*, estão presentes em todos os segmentos e organizações, demandando conhecimento para operá-lo e, conseqüentemente, para obter as vantagens que nele são depositadas como: agilidade em processos e informações, armazenagem adequada, tempos de separação que atendam às exigências dos clientes, otimização de processos, entre outros elementos.

A globalização em expansão e o avanço da economia mundial levaram a um aumento da demanda por serviços de logística, transporte e armazenamento. E o ambiente de negócios se tornou

altamente competitivo, o armazém não serve apenas como local para armazenar estoque, mas também para gerenciar e operar serviços de valor agregado, eles estão constantemente sob pressão para aumentar a produtividade e a precisão, reduzindo custos e melhorando o atendimento ao cliente (KARIM et al., 2021).

Em paralelo à necessidade de aumentar a produtividade dos armazéns, a tecnologia da informação passou por grandes transformações, e sua aplicação serve como ferramenta para apoiar a obtenção, processamento e distribuição de dados, o que torna mais eficiente o processo de tomada de decisões por parte da gestão de um armazém. Atualmente, um fator competitivo é o tempo de fluxo de informações, que encurta os processos nas empresas (KOLINSKI; SLIWYCZYNSKI, 2015).

As estratégias vinculadas ao *picking* não estão limitadas apenas à separação e preparação dos pedidos, mas requerem atividades relacionadas, tais como: políticas operacionais apropriadas, desenho de *layout*, armazenagem, entre outras. Para que, com isso, os operadores designados na execução, consigam otimizar tempo e aumentar a eficiência de pedidos separados.

A separação de pedidos tem sido identificada há muito tempo como a atividade mais trabalhosa e cara para quase todos os armazéns; De acordo com Tompkins (2010), estima-se que o custo da coleta de pedidos seja de até 60% da despesa operacional total do armazém. Dentre essas atividades, a separação e coleta de pedidos (*picking*) é a atividade que exige maior prioridade do armazém para a melhoria da sua produtividade (TOMPKINS et al., 2010).

A grande variedade de produtos e tempos de resposta mais curtos atribuiu grande ênfase na capacidade de tornar as operações logísticas suaves e eficientes. As operações desempenham um papel vital na determinação da competitividade de uma empresa, uma vez que os custos logísticos constituem uma parte importante dos custos totais de produção (ROUWENHORST et al., 2000). Considerando a tendência atual de aumento de SKU's, que significa uma maior variedade de itens (mix de produtos), o *picking* tende a apresentar uma participação ainda maior no custo total, pois o cliente tende a realizar solicitações com quantidades maiores de SKU's (*Stock, Keeping, Unit*) diferentes por pedido (MANZINI et al. 2007).

O processo de *picking*, junto às operações logísticas, é fundamental para que as metas da organização sejam alcançadas, e é uma atividade essencial para o sucesso. Com base nestes elementos, surgiu a seguinte pergunta e tema do trabalho: Como as operações de *picking* e implantação adequada do *layout*, podem afetar o desempenho produtivo dentro de uma organização?

Objetivos

Objetivo Geral

Entender como as operações relacionadas à separação (*picking*) e *layout* determinam a qualidade do processo e, conseqüentemente, as características do resultado de uma empresa do segmento de segurança do trabalho e manutenção industrial.

Objetivos Específicos

(A) Identificar como os processos de distribuição na empresa interferem entre o momento do pedido do cliente até a sua entrega;

(B) Comparar o que existe na literatura com a prática, e investigar quais os elementos e decisões podem ser melhorados e que atinjam os requisitos/necessidades;

(C) Verificar a adequação do *layout* às operações de *picking*.

O presente estudo justifica-se por elencar elementos e métodos defasados na empresa foco do estudo. Criando estratégias de realocação do *layout*, roteirização dos itens, além de adaptações conforme a movimentação e saída dos mesmos, encontrar soluções eficientes para guiar a movimentação do operador de acordo com o layout do armazém e aumentando a rentabilidade da operação de *picking*.

2. Referencial Teórico

2.1 Logística e Armazenagem

A partir da Segunda Guerra Mundial, que o conceito de Logística passou a tomar forma e conhecimento, sendo atribuídos ao seu conceito os processos de aquisição e fornecimento de materiais pelos militares americanos. Com o passar dos anos, esse conceito foi evoluindo para uma nova concepção, com a integração das atividades como produção, armazenagem, movimentação, transporte e distribuição (MACHADO, 2009).

Rosa (2011; p. 16) complementa que a Logística é definida como:

[...] a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, com a qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, sendo produzido ao menor custo, da melhor forma, e deslocada mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e aos clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, de fornecedores e de clientes e a preservação do meio ambiente.

A armazenagem é uma das áreas mais tradicionais da Logística e tem passado por profundas transformações nos últimos anos. Essas mudanças refletem-se na adoção de novos sistemas de

informação aplicados à gestão da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito do armazém como uma instalação com a principal finalidade de estocar produtos (FLEURY et al., 2000). O processo de recebimento tem início quando o veículo é autorizado a entrar no armazém ou Centro de Distribuição para efetuar a descarga. Paralelamente à descarga ocorre a conferência das mercadorias recebidas, e análise da qualidade do material recebido (SANTOS, 2005).

Os produtos precisam ser colocados em locais de armazenamento antes que eles possam ser separados para atender aos pedidos dos clientes. É necessário determinar qual será a política de armazenamento dentro do armazém onde um conjunto de regras determinará como os produtos devem ser armazenados (DE KOSTER; LE DUC; ROODBERGEN, 2007). Os depósitos e armazéns têm um papel importante tanto para a Logística como para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*SCM*), sendo o local onde produtos podem ser estocados temporariamente para o atendimento de uma ordem do cliente, através da retirada dos produtos do estoque, ou seja, pela realização do *picking* (PETERSEN, 2002).

Segundo Ballou (2013), o estoque e o seu controle exercem uma parte vital, o que corresponde a uma porção substancial do patrimônio da organização. Em relação aos motivos de optar por estoque, é importante salientar:

A armazenagem de mercadorias prevendo seu uso futuro exige investimento por parte da organização. O ideal seria a perfeita sincronização entre oferta e demanda, de maneira a tornar a manutenção de estoques desnecessária. Entretanto, como é possível conhecer exatamente a demanda futura e como nem sempre os suprimentos estão disponíveis a qualquer momento, deve-se acumular estoque para assegurar a disponibilidade de mercadorias e minimizar os custos totais de produção e distribuição. (BALLOU, 2013, p.204)

O objetivo da gestão de estoques é fornecer informações para que a organização detenha o estoque o mais próximo possível da sua demanda, e que essa informação esteja em perfeita harmonia com o planejamento, para que não haja um gargalo na produção.

2.2 Gestão de Processos

A Gestão por Processos é marcada por um grande envolvimento de todos dentro da organização, o que pode resultar em melhor satisfação dessas pessoas no trabalho; agilidade e andamento das atividades à medida que elas são descritas claramente; no desenvolvimento de habilidades, bem como no aumento da autoridade e autonomia individual (ROTONDARO, 2005).

Uma tarefa importante dentro da gestão por processos é o seu mapeamento, que permite que sejam conhecidas na totalidade as operações que ocorrem durante a fabricação de um produto ou na produção de um serviço (CARVALHO et al., 2005). O mapeamento envolve a descrição dos processos utilizando os critérios de como as atividades relacionam-se umas com as outras dentro dos processos. Para isso, várias técnicas podem ser utilizadas, sendo que todas elas são capazes de identificar os tipos diferentes de atividades que ocorrem durante o processo e mostram o fluxo de materiais, pessoas ou informações que o percorrem (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009).

A qualidade do processo determina a qualidade do resultado, por isso é importante que as pessoas que realizar o mapeamento entendam todos os conceitos do processo e do sistema, entendam o que é valor para a empresa e o cliente, e saibam utilizar os rendimentos obtidos durante o processo para que seja possível identificar onde a melhoria terá maior impacto (CARVALHO et al., 2005). A ideia principal para existir esse conceito dentro da organização é que todos estejam envolvidos nele, pois todos devem tratar dos aspectos das operações que precisam de melhorias e avaliar alternativas para que isso aconteça (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

2.3 Picking

O *picking* é um processo pelo qual os itens são coletados nos pontos de armazenagem e transportados até um local específico para embalagem ou expedição. Normalmente, a atividade de *picking* tem início com um pedido de um cliente e uma lista de *picking*, que especifica a localização dos itens, quantidade e sequência que eles devem ser selecionados. O selecionador então percorre o armazém para coletar este pedido (LIN, 1999). As atividades de *picking* consistem na identificação, coleta e separação de itens no ambiente interno dos armazéns para compor o pedido de um cliente. As atividades de separação e preparação de pedidos, em sua forma mais simples, têm início quando uma ordem chega ao armazém e um operador é enviado para a área de *picking* com a lista do cliente para selecionar os itens solicitados (FONTANA; CAVALCANTE 2014).

Vieira (2009, p. 137) faz a definição de como a administração do ciclo do pedido influencia no nível de serviço logístico de empresas:

Dentre as atividades individuais que refletem o nível de serviço oferecido pela empresa, a administração criteriosa do ciclo do pedido é uma das que melhor se prestam para uma intervenção rápida, e com resultados, na maioria das vezes, muito satisfatório. Através do acompanhamento de cada passo do ciclo do pedido é possível melhorar o serviço oferecido e detectar onde a empresa satisfaz ou não seu cliente.

Percebe-se que as atividades que precedem ao *picking* impactam no sucesso ou não desta atividade. Caso a atividade de recebimento não seja bem executada, os impactos surgirão no *picking*, ou seja, produtos podem não estar no formato desejado ou, ainda, produtos podem estar fora da

qualidade necessária. O mesmo acontece para a estocagem, na qual danos podem acontecer, e, também, se não for bem gerenciada, dificultar a localização dos produtos (BOZUTTI, COSTA, RUGGERI, 2010).

É importante observar que entre todas as atividades relacionadas à coleta de pedidos, a viagem do operador para realizar a coleta dos itens solicitados nos pedidos ocupa a maior parcela do tempo gasto, ou seja, a minimização desse tempo com movimentação do operador contribui para o aumento da eficiência do Centro de Distribuição (CD), (SHETTY et al., 2020). Porém, a atividade mais relevante é de fato o deslocamento realizado pelo operador que durante a coleta do material, pois dependendo do trajeto escolhido pode acarretar em grande desperdício de tempo, diminuindo a eficiência da operação (Lu et al., 2016).

As atividades de *picking* exigem uma definição operacional de como o operador vai utilizar os recursos de movimentação de produtos, para organizar e executar a coleta e separação de itens. Na maioria dos Centros de Distribuição, as atividades de *picking* podem ser organizadas através das seguintes estratégias de *picking*: discreto, por zona e por lote (PARIKH, 2006). No *picking* discreto, um separador é responsável por coletar todos os itens em único pedido, durante um percurso de coleta. Nesta estratégia, o separador seleciona um pedido por vez e após completá-lo inicia o *picking* de um outro pedido (PARIKH et al., 2008). No *picking* por lote, um certo número de pedidos é agrupado, o separador consulta quais os lotes comuns nestes pedidos e começa o processo de picking, coletando diversos produtos por vez. Cada operador fica responsável por um determinado conjunto de pedidos (PARIKH et al., 2008).

O *picking* por zona determina uma área de atuação para cada operador, sendo ele responsável por coletar e entregar uma gama restrita de produtos. É comum a utilização de equipamentos para movimentação dos produtos, por exemplo, esteiras, pois quando um operador finaliza sua coleta, ele envia estes produtos para a próxima zona, onde outro colaborador fará as coletas referentes aos produtos restritos a ele (FONTES, 2010).

As estratégias de *picking* de um armazém devem ser combinadas com métodos operacionais de coleta dos produtos. Assim, é possível definir cinco métodos de coleta e separação: separação por paletes, separação por camadas de paletes, separação de caixa, separação de caixas fracionadas e separação de itens (HUDOCK, 2004).

O pedido perfeito é aquele em que o ciclo total do pedido foi realizado sem defeitos, a disponibilidade e o desempenho operacional foram executados com perfeição, sendo a entrega exatamente igual ao que foi prometido ao cliente (BOWERSOX; CLOSS, 2012).

2.4 Estratégias de Layout

Atualmente, a importância da análise do *layout* em uma empresa aumentou tanto que chega a se igualar à relevância da estratégia de vendas utilizada. Isso se deve ao fato de que quando a implantação adequada de *layout* é realizada, pode haver economias em diversos aspectos, seja devido à distribuição dos instrumentos de trabalho, dos pontos de armazenamento ou ao fator humano envolvido (HUDSON e HADDAD, 2014)

Quando o *layout* de um setor é bem estudado, é possível minimizar erros, prever futuros problemas de otimização do espaço e, conseqüentemente, tornar o ambiente de trabalho mais harmonioso e funcional, melhorando a funcionalidade da equipe de trabalho. É possível também dar maior conforto ao cliente através da alocação dos produtos, o que pode fazer com que os consumidores comprem mais (RAITER, 2012).

O *layout* pode ser considerado como a maneira na qual se encontram distribuídos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro de uma instalação, uma vez que podem se tratar de recursos transformados ou transformadores. Os recursos transformados sendo matéria prima, informações e clientes, e os recursos transformadores sendo as máquinas, equipamentos e operadores (MOREIRA, 2008).

É possível projetar diversos tipos de *layout* para uma determinada área de armazenagem alterando o número de corredores, comprimento e disposição. Os diferentes projetos de *layout* visam objetivos diversos: redução de custos, otimização de espaço, redução de tempo de deslocamento. A maioria dos modelos na literatura otimiza o *layout* minimizando a distância de movimentação esperada para armazenar ou recuperar um item (DUKIC; OPETUK, 2012).

2.5 Otimização de Layout

A otimização do *layout* consiste em arranjar os diferentes produtos dentro da zona de *picking* de forma a permitir uma operação eficiente. Vale ressaltar que, uma vez definido o *layout*, os custos para alterá-lo são altos, visto que estas alterações envolvem investimento em infraestrutura e, na maioria dos casos, a interrupção total ou parcial do local (LI; HUANG; DAI, 2017).

O objetivo principal da otimização é agilizar e aumentar a velocidade do processo, além de minimizar os custos totais (investimento e custos operacionais). Por isso, são apontados alguns objetivos a ter em conta no desenho e otimização do armazém (DE KOSTER *et al*, 2007):

1. Minimizar a distância média percorrida;

- Localizar os produtos de maior rotatividade, próximo à área de consumo/expedição.

- Complementaridade (produtos que normalmente são pedidos em conjunto).

2. Diminuir o tempo de execução de uma ordem e assim minimizar custos;

- Rotação (os produtos com alta, média ou baixa rotação – os de maior rotação devem estar próximos da saída para minimizar os custos de manipulação).

- Levar em consideração períodos de sazonalidade dos produtos.

3. Maximizar o uso do espaço, do equipamento e do trabalhador no armazém;

- Adaptações mais coerente à prática do *cross-docking* (atividade de armazenagem temporária);

- Utilização mais coerente do equipamento/operador (menor número de viagens sem carga);

4. Maximizar a acessibilidade a todos os produtos.

- Coordenar a oferta com a procura;

3. Metodologia

Este estudo foi realizado em uma empresa, que é especializada em venda e distribuição de produtos de manutenção industrial e EPI'S (Equipamentos de Proteção Individual), que atende a pequenas, médias e grandes organizações do Rio Grande do Sul – Brasil. O procedimento escolhido neste trabalho, baseia-se na metodologia de Estudo de Caso.

A pesquisa bibliográfica permitiu um embasamento e aprofundamento teórico, que vão além do que se refere às estratégias: da operação de *picking*, do melhor método para se definir um bom *layout*, e da gestão dos processos compreendidos neste estudo, caracterizando-se como pesquisa exploratória, permitindo descobrir informações acerca das temáticas descritas neste projeto.

A empresa foco do estudo, atua em venda e distribuição de produtos de manutenção industrial e EPI'S, que são produtos de extrema importância pra todos os setores e empreendedores. Seja nos EPI'S como proteção no trabalho ou na linha de manutenção, para reparos ou no uso de componentes (rolamentos, correias, polia, engrenagem, corrente, entre outros) para fabricação de máquinas ou equipamentos, ou seja, é um serviço que garante a organização estar inserida em todos os setores. A empresa foi fundada em 2009, em Bento Gonçalves, RS. Durante sua existência desenvolveu

conhecimentos em venda de manutenção industrial e EPI'S.

Quanto à abordagem e tratamento de dados, foi utilizado o método quantitativo. Os dados referentes ao Estudo de Caso foram coletados na organização por meios de observações e por acompanhamento de atividades auxiliados pelo responsável deste setor. Estes dados foram analisados de maneira a identificar os problemas existentes e as correções possíveis. Por fim são indicadas as mudanças que podem ser feitas para melhorar o andamento do trabalho da empresa.

O período em que foi desenvolvido o estudo é compreendido entre os meses de março a novembro do ano de 2022. Para dar início ao trabalho, buscou-se o levantamento de dados bibliográficos, definindo características sobre a teoria *versus* prática essenciais na operação de *picking*, *layout*, e os atributos para melhor desempenho da atividade. Os processos referentes ao estudo são graficamente demonstrados na Figura 1.

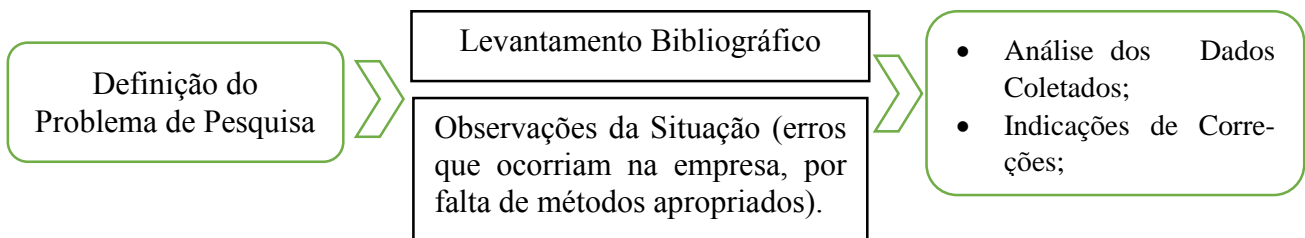


Figura 1: Fluxograma da estrutura do trabalho.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para dar início ao trabalho, buscou-se o levantamento de dados bibliográficos, definindo características sobre a teoria de cada tema. Após, foi verificada a situação em que se encontra a empresa, levantando fatores em que foram notórias as defasagens de metodologia e enquadramento. Estes dados foram analisados de maneira a identificar os problemas existentes e as correções possíveis. Por fim, são indicadas as mudanças que podem ser feitas para melhorar o andamento do trabalho da empresa.

3.1 Protocolo de Pesquisa:

O trabalho foi desenvolvido a partir de quatro etapas, sendo a primeira por identificação do problema e dos objetivos do estudo, definidos a partir da análise e conhecimento da operação logística. A segunda etapa foi a pesquisa bibliográfica, que teve como objetivo auxiliar no processo de desenvolvimento e resolução do problema. Na terceira, foram apresentados os dados coletados durante a pesquisa. E, por fim, a quarta etapa que são os Resultados. Para o desenvolvimento deste

trabalho quatro etapas estruturam o projeto. Na Figura 2, estão ilustradas as quatro fases envolvidas pra construção do protocolo utilizado.

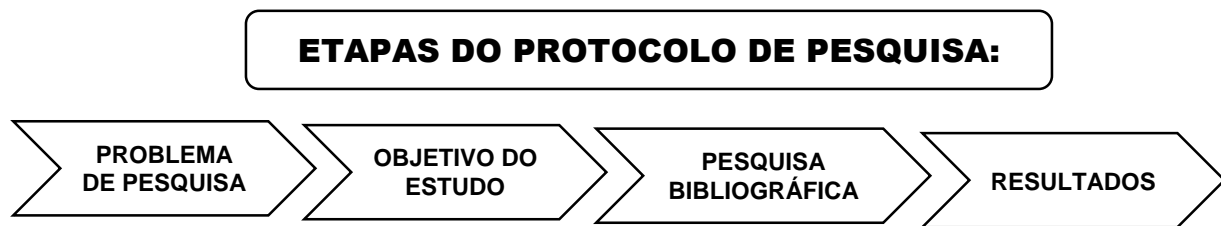


Figura 2: Fluxograma da estrutura do trabalho.

Fonte: Elaborado pela autora(2022).

Para executar o mapeamento das etapas, foi revisado os elementos que fazem parte do protocolo e as evidências. As atividades apresentadas na Figura 2 definem os elementos que são itens obrigatórios para a conclusão e o tópico que se quer investigar, para isso é fundamental a revisão da literatura. Pode-se dizer que a questão de pesquisa é a atividade mais importante da etapa de planejamento de uma revisão ou mapeamento.

4. Resultados - Desenvolvimento do Estudo

4.1 Etapa 1: Análise dos Problemas

Com o acompanhamento da movimentação dos operadores para realização do *picking*, foi possível perceber que ainda precisa-se aprofundar o conceito do *layout* na empresa do estudo de caso, para propor mudanças e assim dar mais praticidade a operação. *Layout* visa minimizar a distância total percorrida nas movimentações, deve-se considerar fatores como a rotatividade, a disposição e localização dos produtos para que eles fiquem próximo à área de consumo/expedição e nas quantidades apropriadas. Com a ferramenta e análise ABC, é possível identificar e determinar fatores como: rotatividade, volume, e a localização apropriada. E assim a classificação dos itens permitem otimizar o espaço no armazém e conseqüentemente o sistema de *picking*.

O projeto do *layout* é uma etapa de extrema importância e compõe o planejamento do sistema produtivo. Nas imagens das Figuras 3 e 4, é possível perceber como estão identificados e como de fato é a locação dos itens da empresa estudada. A identificação, a quantidade e a locação não seguem um padrão e por conta disso acaba-se tendo perda de espaço, que é um recurso muito importante.



Figura 3: Imagens do estoque.
Fonte: Elaborado pela autora(2022).



Figura 4: Imagens do estoque.
Fonte: Elaborado pela autora(2022).

Os produtos precisam ser colocados em locais de armazenamento antes que eles possam ser separados para atender aos pedidos dos clientes. É necessário determinar qual será a política de armazenamento dentro do armazém onde um conjunto de regras determinará como os produtos devem ser armazenados (DE KOSTER; LE DUC; ROODBERGEN, 2007).

Layout

O dimensionamento do *layout* tem impacto direto na produtividade das organizações, podendo ser utilizado como ferramenta para diminuição dos desperdícios de tempo, gerando redução de custos (KAMARUDDIN et al., 2013). A figuras 5, 6 e 7 apresenta o layout das três áreas de depósitos da empresa, em relação ao sistema de armazenagem é utilizado o modelo de estanteria.

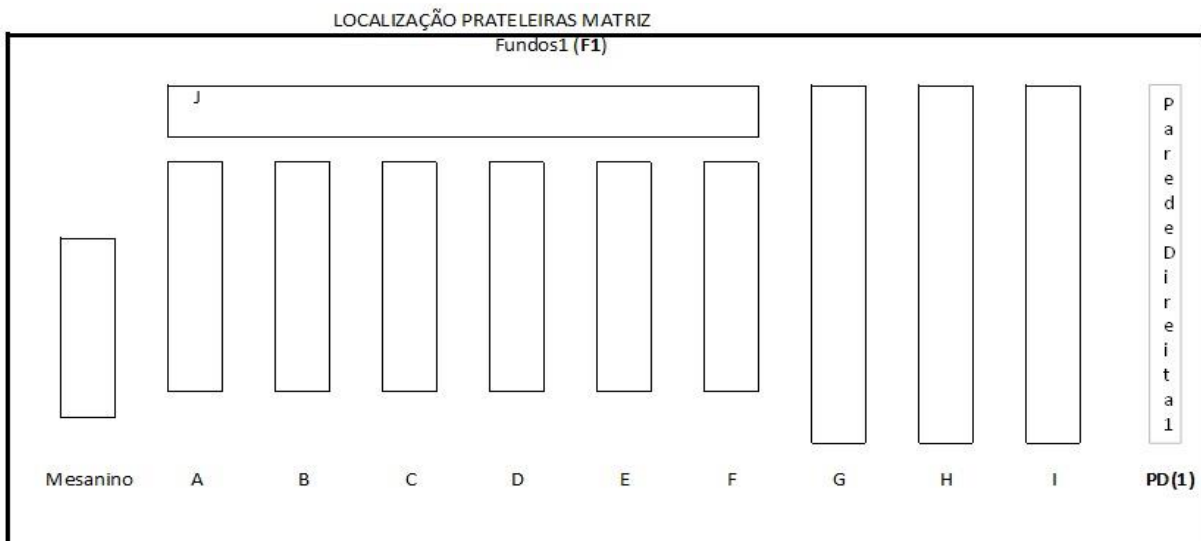


Figura 5: Layout atual depósito principal.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

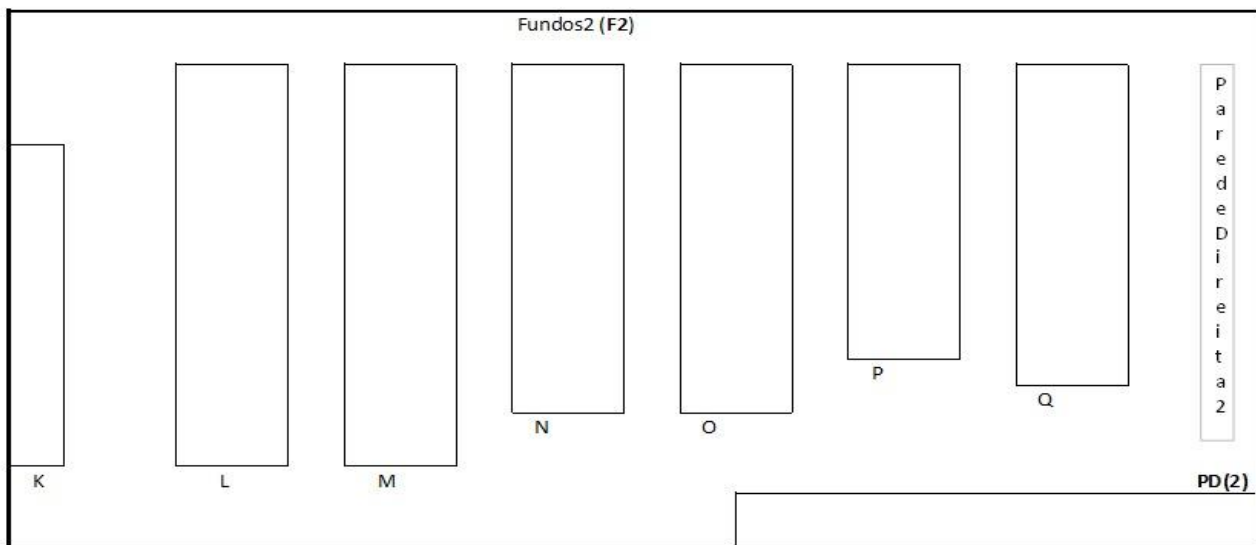


Figura 6: Layout atual depósito dos fundos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

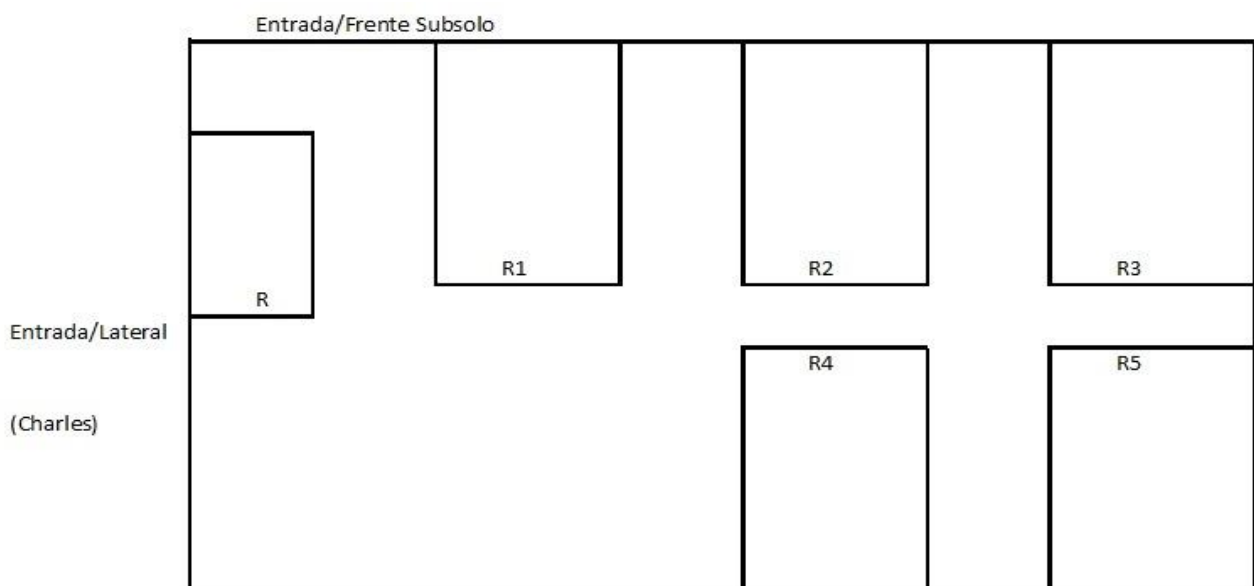


Figura 7: Layout atual depósito subsolo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A análise do *layout* inicial, mostra que existem mudanças simples e que não requerem tanto investimento e também impactariam na produtividade da operação. Quando a empresa foi fundada, esse foi um fator que não foi levado em pauta e ocasionou em perdas de espaço, como foi possível visualizar nas imagens coletadas na empresa. Hoje a movimentação e a realocação tornam-se trabalhosos pelo volume de itens que a empresa dispõe.

4.2 Etapa 2: Coleta de Dados

Nessa etapa foi buscado todos os dados relevantes para construção e embasamento do trabalho como: relatório dos itens, acompanhamento do *picking* e *layout*, para análise dos elementos foi seguido as etapas: Produtos, Vendas, Estoque, Previsão de Venda. Para explicar melhor, foi elaborado o relatório destacado como: Giro do Produto.

- Produtos: Lista dos produtos comercializados;
- Vendas: Dados da quantidade vendida de cada produto por um período de doze meses;
- Estoque: Quantidade mantida em estoque no momento do estudo.
- Previsão de venda: Baseado em negociações já concluídas, obteve-se uma previsão de vendas buscando estabelecer a quantidade exigida para manter em estoque;

Já os dados de armazenagem foram obtidos por meio de uma análise *in loco* realizada pela autora do estudo, auxiliado pelo responsável pelo setor do *picking* e estoque, buscando conhecer o armazém. Nesta análise foram coletados dados visuais e da disposição dos materiais armazenados.

O Quadro 1 ilustra o relatório dos itens foco do estudo, fornecidos pela empresa. Para execução e análise dos elementos foram usados como critérios: demanda, frequência, localização. Para possibilitar a definição da ferramenta ABC, o período de análise é compreendido entre os meses de setembro de 2021 a setembro de 2022.

Período: de 01/09/2021 até 30/09/2022 Marca: NSK Tipo Estoque: ESTOQUE BG Tipo Produto: Revenda Tipo Movimentação: Todos Mostrar Produtos: Com Movimentação Ordenar Por: Saída - Crescente		Relatório de Giro de Produto					
Código	Produto	Saldo Anterior	Entrada	Saída	Saldo Final	Última Entrada	Última Saída
60002RS NSK	ROLAMENTO INDL 6000DDU	171	130	266	35	30/09/2022	26/09/2022
60002RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6000DDUC3	0	100	99	1	22/04/2022	30/06/2022
6000ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6000ZZ	292	0	208	84		27/09/2022
60012RS NSK	ROLAMENTO INDL 6001DDU	12	1431	829	614	02/09/2022	29/09/2022
60012RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6001DDUC3	24	122	147	-1	18/04/2022	29/04/2022
6001ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZZ	105	700	651	154	12/11/2021	28/09/2022
6001ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZC3	0	100	19	81	22/04/2022	22/09/2022
60022RS NSK	ROLAMENTO INDL 6002DDU	145	250	387	8	03/08/2022	29/09/2022
60022RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6002DDUC3	34	200	143	91	12/11/2021	29/09/2022
6002ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6002ZZ	284	50	109	225	06/05/2022	14/09/2022
6002ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6002ZC3	0	200	59	141	22/04/2022	23/08/2022
60032RS NSK	ROLAMENTO INDL 6003DDU	80	102	176	6	31/08/2022	31/08/2022
60032RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6003DDUC3	140	0	100	40		29/09/2022
6003ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6003ZZ	205	0	151	54		28/09/2022
6003ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6003ZC3	206	0	37	169		16/08/2022
60042RS NSK	ROLAMENTO INDL 6004DDU	34	200	201	33	22/04/2022	23/09/2022
60042RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6004DDUC3	111	100	121	90	22/04/2022	02/09/2022
6004ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6004ZZ	161	0	76	85		28/09/2022
6004ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6004ZC3	207	0	46	161		06/06/2022
60052RS NSK	ROLAMENTO INDL 6005DDU	134	102	181	55	31/08/2022	22/09/2022
60052RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6005DDUC3	85	100	152	33	12/11/2021	29/09/2022
6005ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6005ZZ	160	200	102	258	22/04/2022	14/09/2022
6005ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6005ZC3	19	210	192	37	26/05/2022	26/09/2022
60062RS NSK	ROLAMENTO INDL 6006DDU	5	150	122	33	22/04/2022	31/08/2022
60062RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6006DDUC3	29	150	136	43	22/04/2022	29/09/2022
6006ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6006ZZ	18	100	63	55	12/11/2021	29/07/2022
6006ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6006ZC3	116	50	46	120	06/05/2022	06/09/2022
60072RS NSK	ROLAMENTO INDL 6007DDU	0	50	50	0	12/11/2021	08/08/2022
60072RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6007DDUC3	26	145	168	3	19/08/2022	29/09/2022
6007ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6007ZZ	3	50	11	42	22/04/2022	05/08/2022
6007ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6007ZC3	48	50	32	66	22/04/2022	26/09/2022
60082RS NSK	ROLAMENTO INDL 6008DDU	6	60	65	1	22/04/2022	31/08/2022
60082RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6008DDUC3	50	55	100	5	24/08/2022	19/08/2022
6008ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6008ZC3	82	0	51	31		19/09/2022
60092RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6009DDUC3	33	50	64	19	22/04/2022	29/09/2022
6009ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6009ZZ	28	0	20	8		29/09/2022
6009ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6009ZC3	50	0	42	8		23/09/2022
60102RS NSK	ROLAMENTO INDL 6010DDU	31	0	29	2		31/08/2022
60102RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6010DDUC3	43	50	45	48	22/04/2022	03/05/2022
6010ZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6010ZC3	52	0	23	29		05/08/2022

60112RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6011DDUC3	22	0	21	1		06/09/2022
6011ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6011ZZC3	11	33	28	16	22/04/2022	04/08/2022
60122RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6012DDUC3	11	20	31	0	16/05/2022	15/07/2022
6012ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6012ZZ	6	0	6	0		22/10/2021
6012ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6012ZZC3	2	53	55	0	16/05/2022	31/08/2022
60132RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6013DDUC3	1	6	7	0	12/11/2021	04/03/2022
6013ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6013ZZC3	7	1	9	-1	16/11/2021	01/06/2022
60142RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6014DDUC3	3	7	10	0	22/04/2022	13/07/2022
6014ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6014ZZC3	1	4	5	0	12/11/2021	25/05/2022
60152RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6015DDUC3	6	0	5	1		15/08/2022
6015ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6015ZZC3	6	0	4	2		05/10/2021
60162RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6016DDUC3	2	4	6	0	22/04/2022	14/09/2022
6016ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6016ZZC3	0	10	5	5	22/04/2022	03/05/2022
6017ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6017ZZC3	0	12	6	6	22/04/2022	07/06/2022
60182RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6018DDUC3	0	2	2	0	12/11/2021	16/12/2021
60192RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6019DDUC3	0	1	1	0	08/03/2022	07/03/2022
6019ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6019ZZC3	4	2	5	1	26/05/2022	26/05/2022
60202RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6020DDUC3	0	12	8	4	22/04/2022	13/05/2022
60212RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6021DDUC3	4	0	2	2		28/09/2021
6021ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6021ZZC3	7	0	2	5		28/09/2021
60222RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6022DDUC3	1	17	18	0	22/04/2022	14/06/2022
60242RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6024DDUC3	0	10	0	10	22/04/2022	
6024ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6024ZZC3	0	4	2	2	12/11/2021	25/01/2022

Quadro 1: Relatório dos itens foco do estudo de caso.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No acompanhamento da operação de *picking*, obteve-se indicadores de tempo, rota, dificuldades da operação, precisão dos estoques, *layout*, entre outras. Para melhor identificar as falhas, estão detalhadas como cada operador executou a operação, para isso foram utilizados dois colegas que fazem a operação, e assim obter os dados e ter as referências da prática para análise.

Operador 1:

- Teve perda de tempo, na identificação do pedido vir com uma quantidade do item, e no físico não ser verídica (não existir).
- Muitas viagens foram incoerentes, poderiam ter sido agrupados todos os itens, e na prática cada item foi coletado e levado até o balcão de conferência, o que gerava perda de tempo e muitas viagens, além de fadiga do operador ao longo do dia.
- Um dos itens não tinha identificação e estava num compartimento do qual era de outro item isso fez com que o operador precisasse consultar o estoque do item e localização no sistema, o que também fez ele sair da rota pra poder consultar e coletar informações.
- Tempo pra coleta dos itens e finalização do pedido 8min22s cronometrado pelo celular.

O Quadro 2, mostra o modelo do pedido utilizado para coleta das informações e análise do processo utilizado pelo operador 1.

Código	Produto	Localização	Quantidade
606ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 606ZZ	S4, C2	05 PEÇAS
6292RS NSK	ROLAMENTO INDL 629DDU	S4, C2	10 PEÇAS
6001ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZZ	T5, C4	10 PEÇAS
6202ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6202ZZ	C3, T3	10 PEÇAS

Quadro 2: Pedido com os itens coletados pelo operador 1.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A seguir os dados coletados a partir da execução do *picking*, do Operador 2.

Operador 2:

- Nessa operação o colega, deslocou até a prateleira “c” onde estava identificado no pedido, porém como a quantidade era 20 peças precisou deslocar-se até o outro estoque para não retirar todos os itens do estoque principal.
- Efetuou o mesmo processo do outro colega, pegou item a item. O que gerou mais viagens do que o necessário.
- Tempo pra coleta dos itens e finalização do pedido 4min57s cronometrado pelo cronometro do celular.

No Quadro 3, mostra o modelo do pedido utilizado para coleta das informações e análise do processo utilizado pelo operador 2.

Código	Produto	Localização	Quantidade
RM25X52X8AR	RETENTOR INDL 02727BRG	V4, PD1	02 PEÇAS
6204ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6204ZZ	T3, C3	06 PEÇAS
6001ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZZ	T5, C4	20 PEÇAS
6202ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6202ZZ	C3, T3	20 PEÇAS

Quadro 3: Pedido com os itens coletados pelo operador 2.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Em decorrência desses fatores que foram apontados, as execuções das atividades acabaram não sendo eficiente em virtude do tempo gasto para execução, dificuldade de movimentação, localização e estoques defasados. Em relação ao operador, em dias mais tumultuados acaba ficando fadigado, e o processo de separação de pedidos acaba tendo atraso ou erros em seu abastecimento.

4.3 Etapa 3: Desenvolvimento e análise

Para dar início à análise de melhoria do espaço, realizou-se um estudo da curva ABC, buscando priorizar os produtos com maior movimentação e dispô-los em lugares estratégicos no armazém. Esse método utiliza dados históricos de vendas para classificar os itens mais significativos para o faturamento da empresa. Para esta análise foram utilizados os seguintes dados: código do item, descrição e informações do produto, quantidade de venda, e seu respectivo saldo final, a última entrada e saída.

Nos Quadros 4, 5 e 6, é possível verificar as distribuições de cada elemento da curva ABC, e identificar quais itens são mais ou menos importantes. Dessa forma, a organização é capaz de estabelecer os itens que merecem mais ou menos atenção, oferecendo um mix de produtos adequado.

Para o Quadro 4, estão elencados os itens mais relevantes e com maior rotatividade compreendidos na classe A.

Código	Produto	Saldo Ant.	Entrada	Saída	Saldo Final	Última Entrada	Última Saída
60002RS NSK	ROLAMENTO INDL 6000DDU	171	130	266	35	30/09/2022	26/09/2022
6000ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6000ZZ	292	0	208	84		27/09/2022
60012RS NSK	ROLAMENTO INDL 6001DDU	12	1431	829	614	02/09/2022	29/09/2022
6001ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZZ	105	700	651	154	12/11/2021	28/09/2022
60022RS NSK	ROLAMENTO INDL 6002DDU	145	250	387	8	03/08/2022	29/09/2022
60032RS NSK	ROLAMENTO INDL 6003DDU	80	102	176	6	31/08/2022	31/08/2022
6003ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6003ZZ	205	0	151	54		28/09/2022
60042RS NSK	ROLAMENTO INDL 6004DDU	34	200	201	33	22/04/2022	23/09/2022
60052RS NSK	ROLAMENTO INDL 6005DDUCM	134	102	181	55	31/08/2022	22/09/2022
60052RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6005DDUC3	85	100	152	33	12/11/2021	29/09/2022
6005ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6005ZZC3	19	210	192	37	26/05/2022	26/09/2022
60072RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6007DDUC3	26	145	168	3	19/08/2022	29/09/2022

Quadro 4: Itens classificados com maior rotatividade.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No Quadro 5, são os itens intermediários recebem atenção após a classe A.

Código	Produto	Saldo Ant.	Entrada	Saída	Saldo Final	Última Entrada	Última Saída
60002RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6000DDUC3	0	100	99	1	22/04/2022	30/06/2022
60012RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6001DDUC3	24	122	147	-1	18/04/2022	29/04/2022
60022RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6002DDUC3	34	200	143	91	12/11/2021	29/09/2022
6002ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6002ZZ	284	50	109	225	06/05/2022	14/09/2022
6002ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6002ZZC3	0	200	59	141	22/04/2022	23/08/2022
60032RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6003DDUC3	140	0	100	40		29/09/2022
60042RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6004DDUC3	111	100	121	90	22/04/2022	02/09/2022

6004ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6004ZZ	161	0	76	85		28/09/2022
6005ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6005ZZ	160	200	102	258	22/04/2022	14/09/2022
60062RS NSK	ROLAMENTO INDL 6006DDU	5	150	122	33	22/04/2022	31/08/2022
60062RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6006DDUC3	29	150	136	43	22/04/2022	29/09/2022
6006ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6006ZZ	18	100	63	55	12/11/2021	29/07/2022
60072RS NSK	ROLAMENTO INDL 6007DDU	0	50	50	0	12/11/2021	08/08/2022
60082RS NSK	ROLAMENTO INDL 6008DDU	6	60	65	1	22/04/2022	31/08/2022
60082RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6008DDUC3	50	55	100	5	24/08/2022	19/08/2022
6008ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6008ZZC3	82	0	51	31		19/09/2022
60092RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6009DDUC3	33	50	64	19	22/04/2022	29/09/2022
6012ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6012ZZC3	2	53	55	0	16/05/2022	31/08/2022

Quadro 5: Itens classificados com rotatividade intermediária.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No Quadro 6, estão os itens com menor rotatividade, e consequentemente os que recebem atenção.

Código	Produto	Saldo Ant.	Entrada	Saída	Saldo Final	Última Entrada	Última Saída
6001ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6001ZZC3	0	100	19	81	22/04/2022	22/09/2022
6003ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6003ZZC3	206	0	37	169		16/08/2022
6004ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6004ZZC3	207	0	46	161		06/06/2022
6006ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6006ZZC3	116	50	46	120	06/05/2022	06/09/2022
6007ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6007ZZ	3	50	11	42	22/04/2022	05/08/2022
6007ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6007ZZC3	48	50	32	66	22/04/2022	26/09/2022
6009ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6009ZZ	28	0	20	8		29/09/2022
6009ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6009ZZC3	50	0	42	8		23/09/2022
60102RS NSK	ROLAMENTO INDL 6010DDU	31	0	29	2		31/08/2022
60102RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6010DDUC3	43	50	45	48	22/04/2022	03/05/2022
6010ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6010ZZC3	52	0	23	29		05/08/2022
60112RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6011DDUC3	22	0	21	1		06/09/2022
6011ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6011ZZC3	11	33	28	16	22/04/2022	04/08/2022
60122RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6012DDUC3	11	20	31	0	16/05/2022	15/07/2022
6012ZZ NSK	ROLAMENTO INDL 6012ZZ	6	0	6	0		22/10/2021
60132RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6013DDUC3	1	6	7	0	12/11/2021	04/03/2022
6013ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6013ZZC3	7	1	9	-1	16/11/2021	01/06/2022
60142RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6014DDUC3	3	7	10	0	22/04/2022	13/07/2022
6014ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6014ZZC3	1	4	5	0	12/11/2021	25/05/2022
60152RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6015DDUC3	6	0	5	1		15/08/2022
6015ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6015ZZC3	6	0	4	2		05/10/2021
60162RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6016DDUC3	2	4	6	0	22/04/2022	14/09/2022
6016ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6016ZZC3	0	10	5	5	22/04/2022	03/05/2022
6017ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6017ZZC3	0	12	6	6	22/04/2022	07/06/2022
60182RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6018DDUC3	0	2	2	0	12/11/2021	16/12/2021

60192RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6019DDUC3	0	1	1	0	08/03/2022	07/03/2022
6019ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6019ZZC3	4	2	5	1	26/05/2022	26/05/2022
60202RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6020DDUC3	0	12	8	4	22/04/2022	13/05/2022
60212RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6021DDUC3	4	0	2	2		28/09/2021
6021ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6021ZZC3	7	0	2	5		28/09/2021
60222RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6022DDUC3	1	17	18	0	22/04/2022	14/06/2022
60242RSC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6024DDUC3	0	10	0	10	22/04/2022	
6024ZZC3 NSK	ROLAMENTO INDL 6024ZZC3	0	4	2	2	12/11/2021	25/01/2022

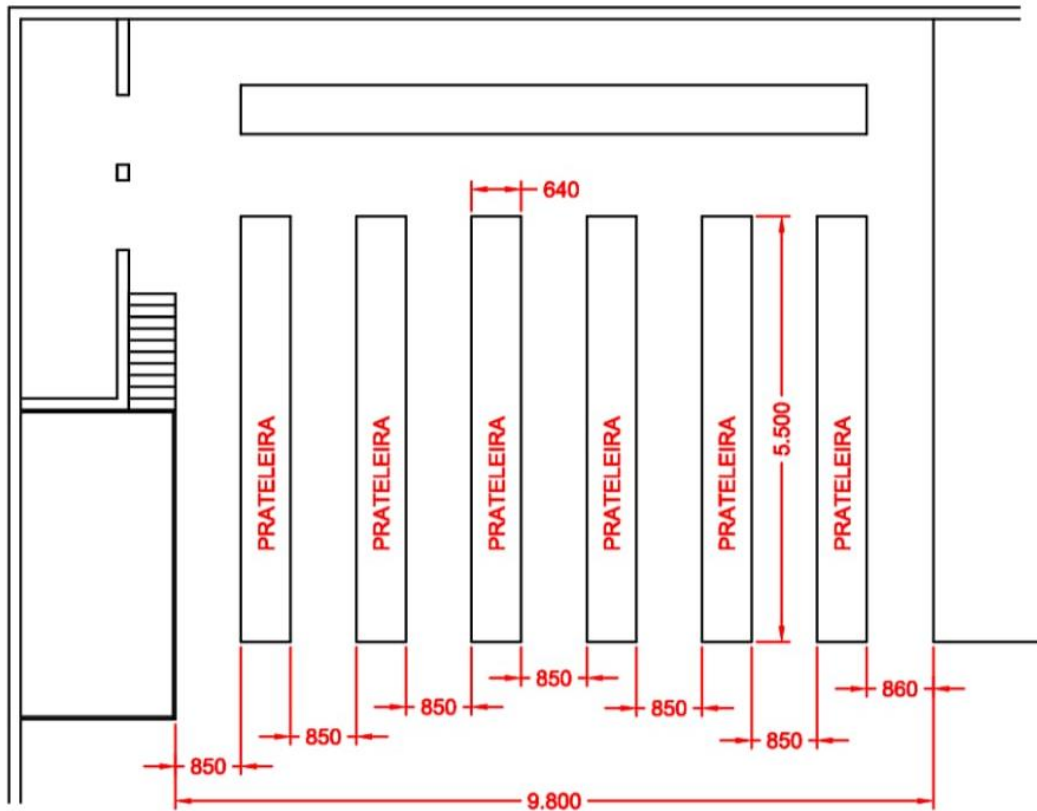
Quadro 6: Itens classificados com menor rotatividade.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com esses dados coletados, foi possível construir um quadro com os produtos que possuem um alto, baixo e médio impacto econômico, conforme apresentado nos Quadros 4,5,6. Através da análise, é possível perceber que os produtos da classe A possuem um baixo custo para ser mantidos no estoque, pois eles possuem uma alta rotatividade. Já os produtos da Classe C, por a empresa não ter feito essa análise ao realizar compras, acabam tendo uma quantidade maior que a demanda em alguns casos até anual do item, o que gera um maior custo de manutenção no estoque, quando comparado às demais classes. O ideal é monitorar constantemente e planejar a reposição, para utilizar os recursos econômicos da empresa para lhe gerar menos manutenção de estoques, e mais receita.

A partir da análise da curva ABC, foi também proposta uma adaptação no layout. Para que com ele seja possível: otimizar espaço, reduzir o tempo de deslocamento, e o mais importante sem que a empresa tenha que fazer um investimento tão expressivo, além de não precisar parar totalmente com as atividades e operações.

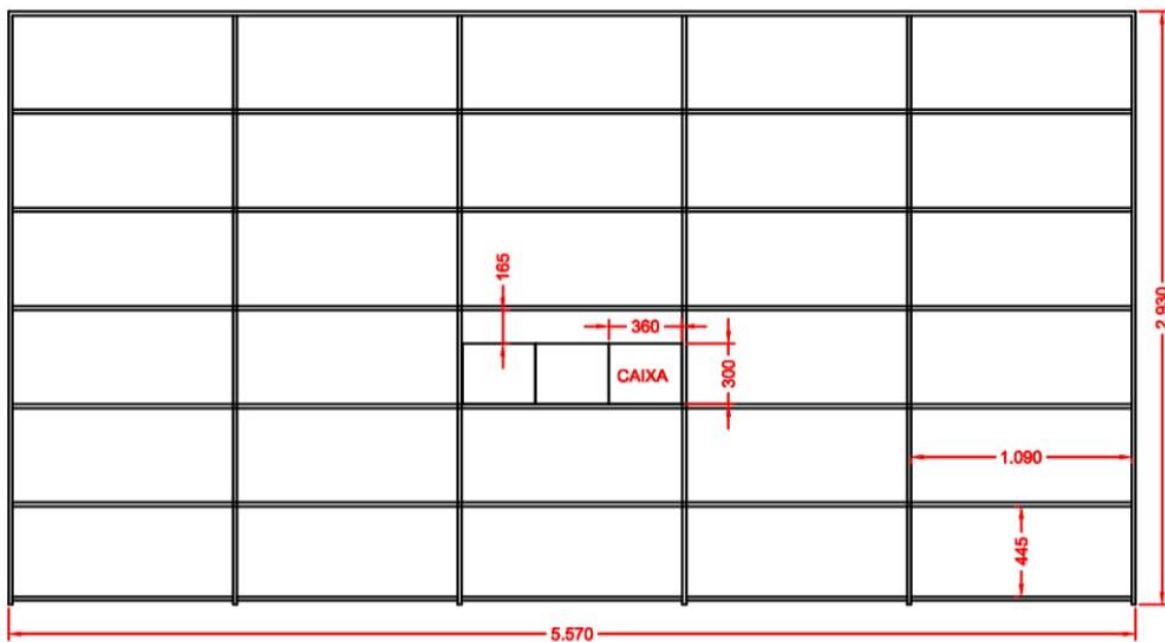
A Figura 8, apresenta o layout atual da empresa comportando seis estanterias com um volume por nicho de 0,31 metros cúbicos por nicho e contendo 30 nichos por estante.



VISTA EM PLANTA ATUAL

* 06 PRATELEIRAS C/ 9,3m³ CADA
 * TOTAL DE 55,8m³

ATUAL
 0,31m³ P/ NICHOS
 30 NICHOS P/ PRATELEIRA = 9,3m³ P/ PRATELEIRA

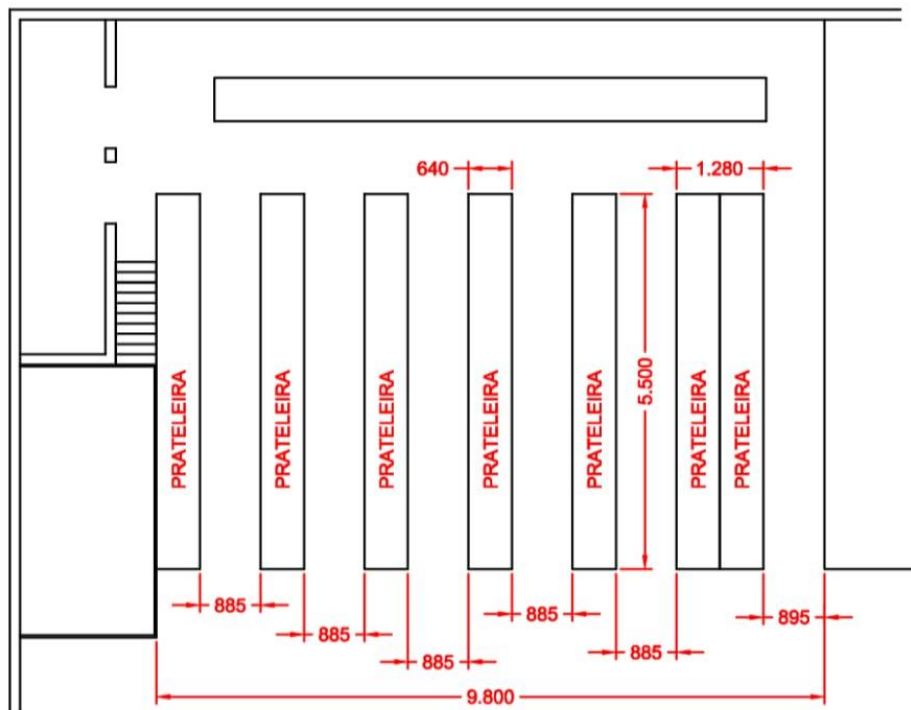


VISTA EM FRONTAL DE UMA PRATELEIRA ATUAL

Figura 8: Layout atual.

Fonte: Elaborado pela autora (2022) no programa SolidWorks.

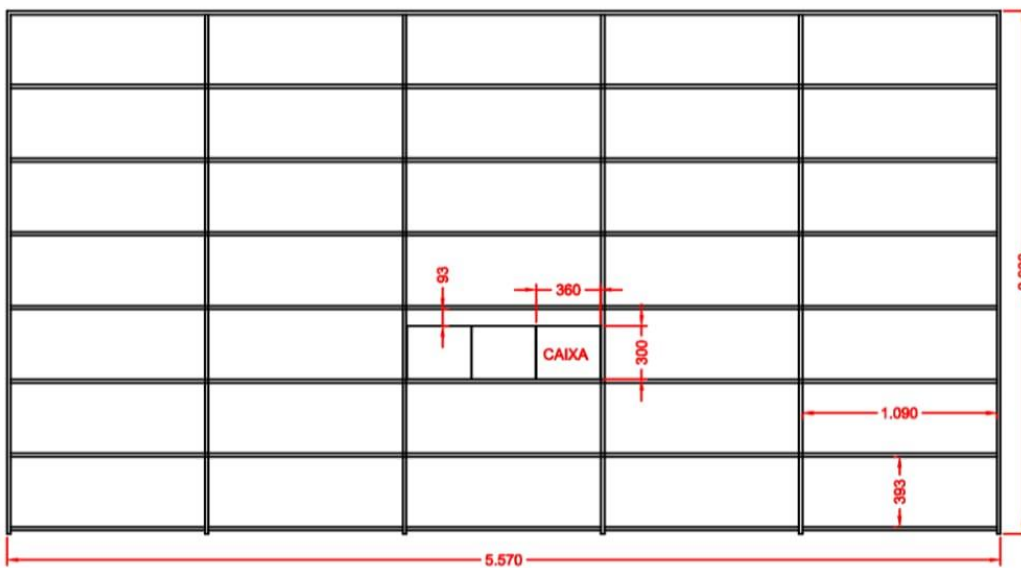
A Figura 9, apresenta o layout proposto compondo sete estanterias com um volume por nicho de 0,27 metros cúbicos por nicho e contendo 35 nichos por estante. O que representa o ganho de espaço equivalente a duas estantes no armazém.



VISTA EM PLANTA TCC

* 07 PRATELEIRAS C/ 9,6m³ CADA
 * TOTAL DE 67,2m³

TCC
 0,27m³ P/ NICHOS
 35 NICHOS P/ PRATELEIRA = 9,6m³ P/ PRATELEIRA



VISTA EM FRONTAL DE UMA PRATELEIRA TCC

Figura 9: Layout proposto.

Fonte: Elaborado pela autora (2022) no programa SolidWorks.

A partir das análises realizadas foi possível identificar que a estrutura atual não comportava mais as operações de manuseio e armazenamento, como também acaba por dificultar a coleta de materiais na operação do *picking*. Outra dificuldade foi na manutenção do estoque, escoar os produtos de forma mais eficiente mediante as datas de fabricação versus vencimento, para se manter o giro de estoque compondo a integridade do produto.

4.4 Etapa 4: Desenvolvimento do Gráfico de Radar

Nesta etapa do estudo, foi realizada uma análise do fluxo inicial das atividades através de um acompanhamento, com o auxílio e referências dos conceitos de Logística. Após as alterações julgadas necessárias no layout do armazém, foi desenvolvido o gráfico de radar, a fim de demonstrar que as melhorias realizadas seriam eficientes e otimizariam o fluxo.

- **Operador 1:** Na sua primeira realização de *picking* levou 8 minutos e 22 segundos. Para a realização do segundo *picking*, os mesmos itens exatamente nas mesmas quantidades, apenas acrescentando a rota a ser seguida e utilizando um cesto iguais aos utilizados em supermercado para facilitar a coleta dos itens. Foi possível reduzir o tempo de operação para 2 minutos e 33 segundos.
- **Operador 2:** Em sua primeira operação de *picking*, utilizou 5 minutos e 57 segundos. Foi utilizado os mesmos métodos pra redução do tempo de operação, conforme no Operador 1, e o tempo para realização da operação reduziu pra 2 minutos e 34 segundos.

Pelo gráfico 10 e 11, é possível perceber as diferenças obtidas nas operações, de fato os ajustes foram mínimos e nada drástico, porém trouxeram uma redução de operação expressiva.

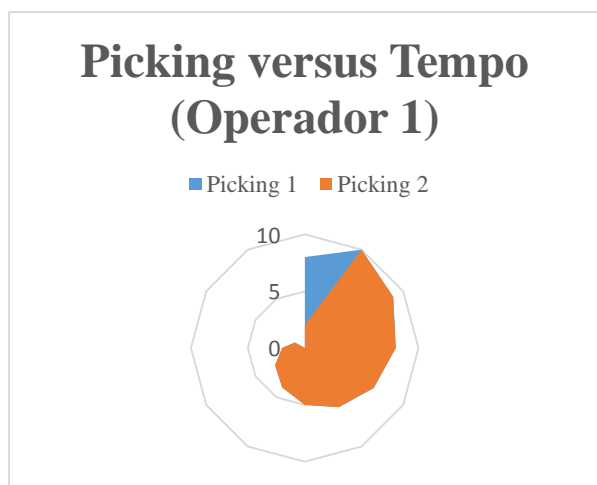


Figura 10: Operação do Operador 1.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

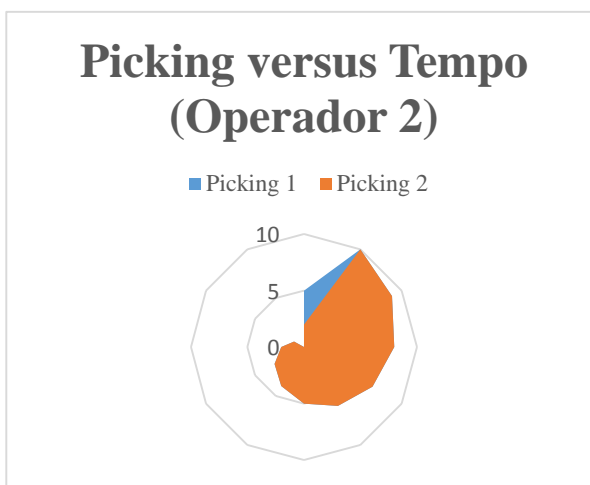


Figura 11: Operação do Operador 2.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Foram propostas algumas mudanças na operação de *picking* como: ao invés de coletar item a item, mensurar o roteiro e segui-lo coletando todos os itens do pedido. Para facilitar a coleta dos produtos, foi usada uma cesta igual a de supermercado. Como o pedido em evidência era composto de quatro itens foi possível utilizar a cesta, mas o ideal para pedidos maiores é o uso de carrinhos que comportem a separação por lote. A partir do gráfico de radar, foi apresentado o comparativo dos operadores 1 e 2 durante o acompanhamento da separação.

4.5 Sugestões de Melhorias

- Na parte das estanterias, utilizar as divisórias que já existem e identificar o local real do item, para evitar que o operador tenha que passar mais de uma vez no mesmo corredor e ficar procurando o item em todo o estoque da prateleira.
- Avaliar os períodos de sazonalidade durante o ano e colocar a quantidade no estoque principal, de forma mais precisa evitando que o operador tenha que passar em mais de um estoque do item (principal e geral).
- Separar os pedidos por Lote, para evitar que os operadores fiquem fadigados e percorram muitas vezes coletando pouco volume.
- Mensurar o roteiro no pedido antes de iniciar a operação, para que o operador não precise procurar o item e desperdiçar tempo na operação.
- Diminuindo as distâncias na atividade de *picking* do armazém, é possível perceber que o determinante tempo diminuiu com auxílio da rota otimizada.
- O *layout* quando bem projetado apresenta-se como uma ótima oportunidade de reduzir ineficiências, melhorar o desempenho e consequentemente mais recursos disponíveis nas operações.

No comparativo do novo *layout* com o atual, foi possível identificar o ganho no espaço mudando a altura da prateleira e modificando os corredores, para chegar ao resultado final de duas prateleiras a mais do *layout* proposto.

5. Considerações Finais

Trata-se de um tema bastante amplo, mas não tão conhecido por outras áreas que não seja a Logística. O presente trabalho evidenciou as possíveis causas e falhas dos gestores, além de rever conceitos de suas práticas e operações. O tempo médio de cada processo envolvido no *picking* também é um resultado importante a ser comparado, pois ele indica qual estratégia permite executar os processos de maneira mais rápida e as iniciativas e métodos de melhoria dos serviços.

Pode-se inferir que, o *picking* e suas áreas correspondentes vêm ganhando espaço e evidência no contexto das organizações. Além de melhorar a lucratividade, uma gestão envolvida e mapeada determina a qualidade do resultado, o que, conseqüentemente, promove a satisfação dos clientes. Evidencia que o diagnóstico *versus* a aplicação das ferramentas corretas junto com os indicadores logísticos de desempenho ajuda a organização operar com eficiência e caminhar à passos largos rumo a excelência.

A relevância prática do trabalho reside na importância de possuir uma metodologia de apoio à tomada de decisão para a montagem do mix de produtos, visto que a empresa possui diversas linhas de itens. O projeto da pesquisa visou identificar atributos que são considerados básicos, porém ainda não tinham lógica nas operações.

Com os objetivos foi possível evidenciar, o quanto algumas limitações de operação e do operador influenciam no modo como é utilizado os recursos de movimentação, e como podem afetar na execução e na coleta e separação de itens, a atividade de *picking* exige uma definição operacional como a distribuição dos itens e no *layout*. Esses dados não precisam de investimento, são informações que podem ser coletadas no sistema e apenas fazer uma pesquisa de qual o melhor modelos e ferramenta mais apropriadas, assim a organização conseguirá ter um melhor aproveitamento dos funcionários e operações.

Este estudo teve como limitações a utilização da ferramenta: carrinho, para executar o modelo de *picking* por lote, ou seja, a coleta de um certo número de pedidos que seriam agrupados. Por conta do espaço dos corredores não comportarem a passagem, e também por ter mais de um local de armazém e o acesso ser pela calçada dificuldades que impediram o uso dessa ferramenta de apoio.

Como sugestão para futuros trabalhos aponta-se a Experiência do Cliente, com a pandemia Covid-19 e falta de capacidade dos modais de transportes e dos recursos para mover as mercadorias, junto com as práticas das diversas operações, evidenciaram que operar e se adaptar a diversos senários são de extrema importância para os profissionais logísticos.

Referências

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5 ed. Artmed Editora; 2011.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Cooper. **Supply chain logistics management**. 4th edition. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2012.
- BOWERSOX, D. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Bookman, 2013.
- BOZUTTI, D. F., COSTA, M. A. B. **Visão Geral sobre o Picking**. XVII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), Bauru-SP: 2010.
- BOZUTTI, D. F., COSTA, M. A. B., RUGGERI, R. **Logística: Visão Global e Picking**. Série Apontamentos, São Carlos: EDUFSCAR, 2010.
- CARVALHO, José Crespo et. al. (2012). **Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento**. Lisboa: Edições Sílabo.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2005. Coleção Abepro de Engenharia de Produção.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria dos serviços**, São Paulo: Thomson, 2002.
- DE KOSTER, R., Le-Duc, T., & Roodbergem, K. J. (2007). **Design and Control of Warehouse order picking: a literature review**. European Journal of Operational Research, 182(2), 481-501.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221706006473?via%3Dihub>
- DUKIC, G.; OPETUK, T. **Warehouse layouts. Warehousing in the Global Supply Chain**. Springer, London, p. 55-69, 2012.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FONTANA, M. E; CAVALCANTE, C. A. V. **Utilização do número de clientes para formação de classe e localização dos itens para minimização da distância percorrida para picking**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. São Carlos, Brasil, 2010. GRANT, David B. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos**. São Paulo: Saraiva, 2014.
- FONTES, F. J. T. **Redesenho e Otimização de Armazém**. Porto, 2010.
- HUDDOCK, Brian - **Warehouse operations**. In TOMPKINS, James A.; HARMELINK, Dale, eds. - The supply chain handbook. Raleigh, NC: Tompkins Press, 2004.
- HUDSON, P. S.; HADDAD, S. R. **A Importância de um Layout na Armazenagem de Produtos Acabados. Um Estudo de Caso: Diplomata S/A Industrial e Comercial**. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2014. Disponível em http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php?file=%2F66582%Fmod_resource%2Fcontent%2F0%2FA_importancia_de_um_Layout_na_Armazenagem.pdf
- KAMARUDDIN, S.; KHAN, A. Z.; SIDDIQUEE, A. N.; WONG, Y. S. **The impact of variety of orders and different number of workers on production scheduling performance: A simulation approach**. Journal of Manufacturing Technology Management, v. 24 n. 8, p.1123- 1142, 2013.
- KARIM, N.H., Abdul Rahman, N.S.F., Md Hanafiah, R., Abdul Hamid, S., Ismail, A., Abd Kader, A.S. and Muda, M.S. (2021), **"Revising the warehouse productivity measurement indicators: ratio-based benchmark"**, Maritime Business Review, Vol. 6 No. 1, pp. 49-71. <https://doi.org/10.1108/MABR-03-2020-0018>
- KOLINSKI, A.; SLIWZYNSKI, B. **EVALUATION PROBLEM AND ASSESSMENT METHOD OF WAREHOUSE PROCESS EFFICIENCY**. p. 14, 2015.

- LI, J., HUANG, R. E DAI, J. B. **Joint optimisation of order batching and picker routing in the online retailer's warehouse in China**, *International Journal of Production Research*, 55(2), pp. 447–461. doi: 10.1080/00207543.2016.1187313. 2017.
- LIN, C.; LU, Iuan-yuan. **The procedure of determining the order picking strategies in distribution center**. Elsevier: Int. J. Production Economics. Taiwan, p. 301-307. mar. 1999.
- LU, W. et al. **An algorithm for dynamic order-picking in warehouse operations**, *European Journal of Operational Research*. Elsevier Ltd., 248(1), pp. 107–122. doi: 10.1016/j.ejor.2015.06.074. 2016.
- MACHADO, Jacira de Lima. **O papel do serviço público municipal na logística reversa do óleo de cozinha**. – São Paulo, SP: [s.n], 2009.
- MANZINI, R., GAMBERI, M., PERSONA, A., REGATTIERI, A. **Design of a class based storage picker to product order picking system**. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 32, p. 811-821, 2007.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- PARIKH, Pratik J. **Designing Order Picking Systems for Distribution Centers**. 2006, 160 pages. thesis of doctorate - Faculty of the Virginia, Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Industrial and Systems Engineering, 2006.
- PARIKH, P. J.; MELLER, R. D. (2008), “**Selecting Between Batch and Zone Order Picking Strategies in a Distribution Center**,” *Transportation Research Part E*, 696- 719.
- PETERSEN, C. G., AASE G. **A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking**. *International Journal Production Economics*, v. 92, p. 11-19,2004.
- PETERSEN, C. G. **Considerations in order picking zone configuration**. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 7, p. 793-805, 2002.
- PORTER, Michael. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- SANTOS, C. C. C. R.. **Logística Interna de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- SHETTY, N.; SAH, B.; CHUNG, S. H. **Route optimization for warehouse order picking operations via vehicle routing and simulation**. *SN Applied Sciences*, v. 2, n. 2, p. 311, fev. 2020.
- RAITER, D. **Importância do Layout**. [S.l.]: 2012.
Disponível em <https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Importancia-Do-Layout/314612.html> Acesso em 2 outubro 2022.
- RITZMAN, Larry P. e KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pearson, 2004.
- ROUWENHORST, B. et al. **Warehouse design and control: Framework and literature review**. *European Journal Of Operational Research*, [s.l.], v. 122, n. 3, p.515-533, 2000.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão de operações e logística I**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.
- ROTONDARO, Roberto G. **Gerenciamento por processos**. In: DE CARVALHO, Marly M.;
- TOMPKINS, J. A. et al. **Facilities planning**. John Wiley & Sons, 2010.
- VIEIRA, H.F. **Gestão de Estoques e Operações Industriais**. Curitiba: Iesde Brasil, 2009.