



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília  
*Campus Gama*  
Curso Superior de Tecnologia em Logística

LUIZ EDUARDO LEAL DA SILVA

**ESTUDOS DE PRÁTICAS PARA MELHORAR O CONTROLE DE PERDAS E  
AVARIAS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**

Brasília  
2023

LUIZ EDUARDO LEAL DA SILVA

**ESTUDOS DE PRÁTICAS PARA MELHORAR O CONTROLE DE PERDAS E  
AVARIAS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Logística do campus Gama do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>: Dra. Martha Mendes Caiafa

Brasília  
2023

### CIP — Catalogação na Publicação

Silva, Luiz Eduardo Leal Da.

Estudos de práticas para melhorar o controle de perdas e avarias em um centro de distribuição / Luiz Eduardo Leal Da Silva ; orientação Martha Mendes Caiafa. — Gama, DF: 2023.  
49 f. : 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Logística) — Instituto Federal de Brasília, Campus Gama, Gama, DF, 2023.  
Orientador(a): Martha Mendes Caiafa.

1. processos de armazenagem. 2. perdas. 3. avarias. I. Caiafa, Martha Mendes, orient. II. Instituto Federal de Brasília. III. Título.

LUIZ EDUARDO LEAL DA SILVA

**ESTUDOS DE PRÁTICAS PARA MELHORAR O CONTROLE DE PERDAS E  
AVARIAS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Logística do campus Gama do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>: Dra. Martha Mendes Caiafa

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Profa. Dra. Martha Mendes Caiafa  
Instituto Federal de Brasília/*Campus* Gama  
Orientadora

---

Profa. Ma. Marina da Silva Vieira  
Instituto Federal de Brasília/*Campus* Gama  
Membro Interno

---

Prof. Me. Gabriel A. L. A. Castelo Branco  
Instituto Federal de Brasília/*Campus* Gama  
Membro Interno

### **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de poder contribuir de alguma forma com a elaboração do trabalho, a empresa que forneceu os dados e informações precisas para a construção do trabalho, a professora orientadora Martha Mendes Caiafa, por toda orientação ao longo do trabalho e pelos ensinamentos que visavam contribuir para o desenvolvimento, a minha namorada Raquel por sempre apoiar nos momentos difíceis e, principalmente meu pai pelos incentivos aos estudos e por fim, a minha família por todo apoio em busca do alcance de meus objetivos.

## Resumo

Com o cenário empresarial cada vez mais competitivo, no qual empresas buscam cada vez mais eficiência, principalmente no ramo de distribuição, o presente trabalho tem o intuito de apresentar um estudo sobre a ocorrência de perdas e avarias no setor de armazenagem em um centro de distribuição. A partir dessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi investigar as falhas nos processos negociais na área de armazenagem do centro de distribuição que levam a ocorrência de perdas e avarias. Para alcançar esse objetivo optou-se por uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa e qualitativa, conduzida por meio de um estudo de caso. Por meio do levantamento de dados classificados por tipo de ocorrência de perdas e avarias, no formato de planilhas eletrônicas, primeiramente, foram identificadas as classes de avarias consideradas pelo setor de planejamento e controle de estoque do centro de distribuição. Posteriormente, foi feita uma descrição crítica dos processos negociais que ocorrem na área de armazenagem do centro de distribuição para identificar potenciais falhas de processos que levem a ocorrência de perdas ou avarias. Complementando a abordagem quantitativa, foi realizado a aplicação da técnica de *Brainstorming* junto aos encarregados do processo de manuseio (movimentação e separação) de mercadorias do centro de distribuição para identificar os principais motivos que levam a ocorrências de perdas e avarias, e qual a opinião desses colaboradores a respeito dos procedimentos operacionais preventivos adotados pela empresa e as possíveis soluções a fim de diminuir as ocorrências de perdas e avarias no centro de distribuição.

**Palavras-Chaves:** processos de armazenagem; perdas; avarias.

**Abstract:**

With the business scenario becoming more and more competitive, in which companies seek more and more efficiency, mainly in the distribution branch, the present work intends to present a study on the occurrence of losses and breakdowns in the storage sector in a distribution center. From this perspective, the objective of this research was to investigate the failures in the business processes in the distribution center storage area that led to the occurrence of losses and malfunctions. To achieve this objective, descriptive research was chosen, with a quantitative and qualitative approach, conducted through a case study. Through the survey of data classified by type of occurrence of losses and damages, in the format of electronic spreadsheets, first, the classes of damages considered by the department of planning and control of stock of the distribution center were identified. Subsequently, a critical description of the business processes that take place in the storage area of the distribution center was made to identify potential process failures that lead to the occurrence of losses or malfunctions. Complementing the quantitative approach, the Brainstorming technique was applied to those in charge of the handling process (movement and separation) of goods from the distribution center to identify the main reasons that lead to occurrences of losses and breakdowns, and what is the opinion of these employees regarding the preventive operational procedures adopted by the company and possible solutions in order to reduce the occurrence of losses and damages in the distribution center.

**KeyWords:** storage processes; losses; breakdowns.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Empilhadeira elétrica .....                             | 17 |
| Figura 2 – Transpaleteira elétrica .....                           | 17 |
| Figura 3 – Paleteira manual .....                                  | 18 |
| Figura 4 – Transpalete elétrico .....                              | 18 |
| Figura 5 – Carrinho de movimentação .....                          | 18 |
| Figura 6 – <i>Layout</i> do centro de distribuição em estudo ..... | 30 |
| Figura 7 – Primeira versão do painel .....                         | 33 |
| Figura 8 – Segunda versão do painel .....                          | 36 |
| Figura 9 – Diagrama de causa e efeito .....                        | 39 |
| Figura 10 – Classificação matriz GUT .....                         | 40 |

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Classificação das avarias quanto à natureza.

**Quadro 2** – Gravidade de Avarias em CD.

**Quadro 3** – Consequências do problema de avarias na gestão de estoque.

**Quadro 4** – Indicadores para Controle de Avarias em um Centro de Distribuição.

**Quadro 5** – Perfil dos colaboradores participantes da sessão do *brainstorming*.

**Quadro 6** – Aplicação da matriz GUT.

**Quadro 7** – Plano de ação.

## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                              | <b>11</b> |
| 1.1 Pergunta de Pesquisa.....                           | 11        |
| 1.2 Objetivo Geral.....                                 | 11        |
| 1.3 Objetivo Específicos .....                          | 12        |
| 1.4 Justificativa.....                                  | 12        |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                     | <b>13</b> |
| 2.1 Cadeia de suprimentos.....                          | 13        |
| 2.2 Logística.....                                      | 13        |
| 2.3 Centro de distribuição .....                        | 15        |
| 2.4 Principais processos do centro de distribuição..... | 16        |
| 2.5 Equipamentos de movimentação .....                  | 17        |
| 2.6 <i>Layout</i> de armazém.....                       | 19        |
| 2.7 Perdas de mercadorias.....                          | 20        |
| 2.8 Avarias de mercadorias .....                        | 21        |
| 2.9 Gestão de estoques .....                            | 22        |
| 2.10 Diagrama de Pareto.....                            | 25        |
| 2.11 Técnica de <i>Brainstorming</i> .....              | 26        |
| 2.12 Diagrama de <i>Ishikawa</i> .....                  | 26        |
| 2.13 Matriz GUT .....                                   | 27        |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                              | <b>28</b> |
| 3.1 Classificação da Pesquisa.....                      | 29        |
| 3.2 Local da pesquisa .....                             | 29        |
| 3.3 <i>Layout</i> do armazém:.....                      | 30        |
| <b>4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>              | <b>32</b> |
| <b>5 CONCLUSÕES .....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                 | <b>45</b> |

## **1. INTRODUÇÃO**

Devido à grande importância das atividades de estocagem e armazenagem nas operações logísticas dos Centros de Distribuição (CD), é necessário cuidados e procedimentos padronizados para minimizar a ocorrência de perdas e avarias, e manter o êxito nos objetivos operacionais planejados. O estudo de caso foi realizado em uma empresa de grande porte, localizada no Distrito Federal – DF, que atua no ramo de distribuição de produtos alimentícios, higiene pessoal, limpeza entre outros, e terá seu nome e razão social mantidos em sigilo, devido a cláusula de confidencialidade. A escolha dessa temática se deu a partir da investigação de problemas recorrentes observados dentro da empresa que poderiam atrapalhar seus processos operacionais; causar impacto no estoque; afetar a credibilidade e, conseqüentemente, a imagem da empresa com seus clientes.

Com a obtenção dos dados que foram fornecidos, foi possível realizar uma análise no impacto financeiro da empresa no período das ocorrências, o que resultou na adição de custos pela necessidade de reposição da mercadoria danificada. Tendo em vista a compreensão dos problemas a empresa pode estabelecer a adoção de medidas que visam reduzi-los.

Com base nas informações reunidas ao longo do desenvolvimento do trabalho, foi realizada a busca para identificar a causa raiz dos problemas, para reunir soluções efetivas a fim de solucionar problemas visando a melhora dos desempenhos dos processos operacionais, aumentando sua qualidade na entrega dos serviços aos clientes e como consequência aumentando assim a sua competitividade no mercado.

### **1.1 Pergunta de Pesquisa**

- Quais práticas podem ser aplicadas a fim de reduzir perdas e avarias em centros de distribuições?

### **1.2 Objetivo Geral**

Identificar causas de ocorrências de perdas e avarias de produtos; avaliar e reunir práticas e procedimentos que possam ser adotadas a fim de diminuir a ocorrência desses problemas.

### **1.3 Objetivo Específicos**

- Caracterizar a operação da empresa e seus procedimentos de manuseio (movimentação e separação) de mercadorias no CD;
- Levantar os equipamentos utilizados na movimentação e separação de mercadorias nas áreas do depósito do CD;
- Identificar causas e motivos que das ocorrências das perdas e avarias;
- Levantar práticas e ações para reduzir as ocorrências.

### **1.4 Justificativa**

A realização deste estudo se justifica pela importância de manter procedimentos operacionais padronizados e ajustados na área de estoque e armazenagem, que visam minimizar a ocorrência de problemas com perdas e avarias e assim diminuir os impactos nos custos e na imagem de empresas junto aos seus clientes. Os resultados deste estudo podem contribuir para melhorar os procedimentos de manuseio de empresas que possuem atividades semelhantes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir apresenta-se alguns conceitos que serão abordados durante o desenvolvimento do trabalho.

### 2.1 Cadeia de suprimentos

A cadeia de suprimentos, também conhecida como *Supply Chain*, é uma abordagem abrangente e estratégica, presente em todos os processos logísticos, desde seus fornecedores até a entrega dos produtos aos clientes finais (NOVAES, 2007). Essa cadeia envolve diferentes etapas, incluindo fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e consumidores finais.

A eficiência e o sucesso de uma cadeia de suprimentos dependem de diversos fatores que precisam ser cuidadosamente gerenciados. Um dos principais objetivos é buscar a sincronização de todas as atividades ao longo do fluxo logístico, a fim de otimizar os recursos, reduzir desperdícios e minimizar custos operacionais (BALLOU, 1993). Para alcançar uma cadeia de suprimentos eficiente, é fundamental a adoção de práticas que promovam a integração dos processos e informações entre os diferentes elos da cadeia. Isso inclui o estabelecimento de canais de comunicação eficazes e o compartilhamento de dados relevantes em tempo real (NOVAES, 2007).

Outro aspecto fundamental é a gestão adequada dos estoques e armazenagem. Manter níveis de estoque otimizados, evitando excessos e faltas, é essencial para garantir a disponibilidade de produtos de acordo com a demanda das empresas. Além disso, investir em sistemas de armazenagem eficientes e estratégicos ajuda a reduzir custos logísticos (BALLOU, 1993).

A cadeia de suprimentos deve ser vista como uma oportunidade para a busca contínua de melhorias e inovações. A análise constante dos processos logísticos e o monitoramento de indicadores-chave de desempenho (*Key Performance Indicator - KPIs*) auxiliam na identificação de gargalos e pontos de ineficiência, permitindo a implementação de ações corretivas e estratégias de aprimoramento (BALLOU, 1993).

### 2.2 Logística

A logística está inclusa em todas as atividades importantes que disponibilizam bens e serviços aos consumidores quando e onde quiserem adquirir, atividades essas que incluem planejamento, armazenagem e transporte (BALLOU, 2001). O conceito

de logística inclui como suas atividades estocagem, fluxo e movimentação de materiais (CHIAVENATO, 1991). A logística empresarial é encarregada de estudar como a administração pode prover o melhor nível de rentabilidade nos seus serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivo (BALLOU, 1998). É a área da gestão que cuida das informações, recursos financeiros, movimentação, armazenagem e suas demais atividades, atendendo as necessidades de seus clientes garantindo a eficiência da empresa (NOVAES, 2007).

A logística pode ser dividida em várias subdisciplinas ou divisões, cada uma focada em uma área específica do processo logístico. Existem várias abordagens para essa classificação, dentre elas destacam-se:

**Logística de Suprimentos:** envolve a gestão de todas as atividades relacionadas à aquisição de matérias-primas, componentes e produtos finais necessários para a produção. Inclui o gerenciamento de fornecedores, negociações, seleção de fornecedores, controle de estoque e planejamento de demanda (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2016 e BALLOU, 2001).

**Logística de Produção:** coordenação de todos os processos de produção, incluindo a programação de fabricação, controle de qualidade, gerenciamento de capacidade de produção e otimização da eficiência da manufatura (CORREA, 2001; DAVIS, 2001 e FUSCO, 2007)

**Logística de Distribuição:** movimentação e o armazenamento de produtos acabados desde a saída da linha de produção até a entrega aos clientes. Envolve a gestão de estoques nos centros de distribuição, a seleção de rotas de transporte, a programação de entregas e a gestão de armazenagem (NOVAES, 2007).

**Logística de Transporte:** concentra-se especificamente na movimentação física de produtos de um local para outro. Inclui a escolha de modos de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo), roteirização, rastreamento de remessas e gestão de frota (DIAS, 2012).

Mais recentemente autores abordam a Logística Reversa como importante área de desenvolvimento da logística LEITE (2009) e SOUZA (2014).

Essas divisões trabalham em conjunto para garantir que os produtos se movam de forma eficiente desde a fonte até o consumidor final, levando em consideração a otimização de custos, prazos, qualidade e satisfação do cliente.

Este trabalho concentra-se na etapa de logística de distribuição com foco na movimentação e o armazenamento de produtos acabados, parte do processo de Distribuição no Centro de Distribuição do estudo. A definição e as principais características dos Centros de Distribuição são apresentadas no próximo item.

### **2.3 Centro de distribuição**

Centro de distribuição é um local físico onde os produtos são armazenados temporariamente antes de serem enviados para o destino. De acordo com BOWERSOX e CLOSS (2001), um centro de distribuição é uma instalação projetada para a recepção, armazenamento, seleção e redistribuição de produtos de um ou mais fornecedores para um ou mais clientes. Ele é geralmente utilizado para gerenciar e controlar a movimentação de produtos entre os diversos pontos da cadeia de suprimentos, garantindo uma maior eficiência e eficácia na entrega aos clientes finais.

Além disso, o centro de distribuição pode atuar como um ponto de consolidação de produtos, reduzindo custos e aumentando a rapidez na entrega. Ele é responsável por integrar as atividades da cadeia de suprimentos, fazendo com que as empresas gerenciem os fluxos que envolvem a cadeia, abordando os aspectos logísticos, financeiros e estratégicos (MANGAN, LALWANI e BUTCHER, 2016). Coordena o fluxo de produtos que envolve a recepção, movimentação armazenagem e expedição de pedidos (CHOPRA e MEINDL, 2016). Seu principal objetivo é responder às necessidades demandadas por clientes de uma determinada área geográfica (LACERDA, 2000).

São muitas as vantagens que um centro de distribuição pode agregar, entre elas a capacidade de agregar valor ao produto, consolidação e formação de estoque (BOWERSOX e CLOSS, 2001). Eles desempenham um papel estratégico na cadeia de suprimentos, proporcionando uma ligação vital entre a produção e o consumo. Existem várias atividades desempenhadas nos Centros de Distribuição e serão apresentadas segundo a abordagem de processos a seguir.

## 2.4 Principais processos do centro de distribuição

O recebimento de materiais é um processo determinante dentro de uma operação, pois ele atinge diretamente na estratégia da empresa (SANTOS, 2001). Sua função básica é assegurar que a mercadoria recebida esteja de acordo com os pedidos, assim assegurando que as exigências sejam cumpridas (MARTINS; ALT, 2006).

Após a etapa de recebimento é realizado a movimentação de materiais que é um processo que consiste no transporte da mercadoria até o local em que ela ficará armazenada. Toda movimentação necessita de mão-de-obra, tempo e riscos de ocorrer perdas e avarias desses materiais, envolvendo assim custos de movimentação para o CD, (RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003).

A armazenagem dos materiais consiste em um conjunto de processos em que a mercadoria recebida é guardada, endereçada, manuseada e protegida, preservando assim os materiais que foram recebidos no processo anterior (LOPES; SOUZA; MORAES, 2001).

O processo de separação acontece por meio do *picking*, que consiste em pegar as quantidades certas do produto solicitado no pedido, é importante que essa etapa do processo seja executada com muita atenção, TOMPKINS (1996) afirma que, a separação de pedidos é uma etapa fundamental do ciclo do pedido, pois consome cerca de 60% dos custos operacionais de um CD.

O *packing* ou empacotamento, é uma etapa que consiste em acondicionar cuidadosamente os produtos que foram separados na etapa do *picking*, e possuem o objetivo de proteger e manter a integridade dos produtos. Após a separação dos produtos é preciso mantê-los protegidos para as próximas etapas dos processos logísticos (BRUTA, 2021). Além de manter a integridade dos produtos o *packing* envolve também a parte de emissão da documentação e identificação da destinação das mercadorias.

A expedição é a última etapa realizada no CD, consiste na conferência dos pedidos separados, emissão de documentos fiscais e outras burocracias antes do envio da mercadoria ao cliente (RODRIGUES, 2011).

Todos esses processos de movimentação e armazenagem em CDs envolvem uma série de equipamentos projetados para facilitar as atividades dos processos. A

seguir serão apresentados os principais os equipamentos utilizados no Centro de Distribuição e, especificamente, os equipamentos utilizados no CD do estudo.

## 2.5 Equipamentos de movimentação

São dispositivos utilizados para movimentação de materiais no ambiente operacional e são projetados para poder facilitar a movimentação e armazenagem das mercadorias (BALLOU, 1993). Dentre eles estacam-se:

**a) Empilhadeiras:** são equipamentos utilizados para elevar e mover os materiais paletizados para sua armazenagem ou separação.

FIGURA 1 – Empilhadeira retrátil FM-X 1720



Fonte: Rentalmak logística

**b) Transpaleteiras elétricas:** são projetadas para facilitar a movimentação de paletes, gerando uma maior facilidade na operação logística, diminuindo o esforço físico e aumentando a produtividade operacional.

FIGURA 2 – Transpaleteira elétrica KMSX



Fonte: Zanetti Empilhadeiras

**c) Paleteiras Manuais:** possuem a mesma função das transpaleteiras com a diferença de ser utilizada manualmente no processo de movimentação.

FIGURA 3 – Paleteira Manual TX 25



Fonte: Still

**d) Transpaletes elétricos:** são equipamentos semelhantes as paleteiras que permitem a elevação e a movimentação de paletes, possuem acionamento elétrico facilitando assim a movimentação de cargas mais pesadas e o ganho de produtividade.

FIGURA 4 – Transpalete elétrico



Fonte: Fortg

**e) Carrinhos de movimentação:** são utilizados para o transporte de cargas e caixas menores, são uteis em espaços reduzidos em que equipamentos maiores possuem dificuldade de acesso.

FIGURA 5 – Carrinho de movimentação



Fonte: LS modulares

Como explicado anteriormente, esses equipamentos são utilizados com diferentes propósitos de deslocamentos (horizontal e vertical). Os equipamentos de movimentação, como as empilhadeiras elétricas, transpaleteiras elétricas e paleteiras manuais, são responsáveis em dar mobilidade as mercadorias do estoque, tornando atividades operacionais mais eficientes e seguras, exigindo menos esforço humano.

Outro ponto a ser considerado na realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem é existência de um bom *layout*, que determina o grau de acesso ao material e os modelos de fluxo de material planejados para facilitar movimentação e a armazenagem propriamente dita. Para MOURA (1997) o *layout* e a movimentação estão ligados de tal maneira que é difícil determinar, muitas vezes, as áreas de influência de um sobre o outro. De acordo com BRANDÃO (2015), a movimentação de materiais é uma consequência do *layout*. Um *layout* bem planejado e estruturado proporciona uma movimentação adequada de equipamentos, material e pessoas.

## **2.6 Layout de armazém**

O *layout* de um armazém refere-se à disposição de elementos dentro de um espaço físico de uma organização, dispõe da organização dos corredores, área de movimentação, armazenagem e expedição. Seu objetivo é otimizar os fluxos dos materiais movimentados, maximizando a eficiência operacional procurando minimizar grandes deslocamentos e aumentar a produtividade (BALLOU, 2007). Trata-se da organização física dos departamentos e setores, bem como instalações, área de armazenagem, pessoas e áreas de trabalho (CHOPRA E MEINDL, 2004).

De acordo com Viana (2002, p. 310-311), alguns aspectos devem ser considerados e aplicados para que um planejamento de *layout* não seja comprometido:

- “Itens de estoque: As mercadorias de maior saída do depósito devem ser armazenadas nas imediações da saída ou expedição, a fim de facilitar o manuseio.
- Corredores: Os corredores dentro do depósito deverão facilitar o acesso às mercadorias em estoque. Armazenamento com prateleiras requer um corredor para cada duas filas de prateleiras.
- Portas de Acesso: As portas de acesso ao depósito devem permitir a passagem dos equipamentos de manuseio e movimentação dos materiais. Tanto na sua altura como a largura deve ser devidamente dimensionada. O local de expedição ou de embarque

de mercadorias deve ser projetado para facilitar as operações de manuseio, carga e descarga.

- Prateleiras e Estruturas: Quando houver prateleiras e estruturas no depósito, a altura máxima deverá considerar o peso dos materiais. O topo das pilhas de mercadorias deve se distanciar um metro das luminárias do teto”.

Em um contexto geral um bom *layout* busca a utilização eficiente dos espaços, ser eficaz para obter sucesso nas operações, busca aumentar ao máximo a segurança dos trabalhadores envolvidos nos processos sempre e busca ao máximo aumentar a produtividade. Atualmente, de acordo com BRANDÃO (2015) o meio empresarial concebe que não se pode obter eficiência nas operações logísticas sem que haja um arranjo físico bem planejado da área do armazém.

Assim como os processos de armazenagem descritos anteriormente, o *layout* precisa ser planejado para facilitar e promover segurança nas operações de armazenagem, movimentação e separação dos produtos e saída. A ineficiência em alguns destes, dificulta e compromete todo o processo podendo causar avarias, perdas e divergências no estoque. A seguir serão detalhados os conceitos de perdas e avarias de mercadoria, destacando-se suas principais classificações.

## **2.7 Perdas de mercadorias**

As perdas representam para a empresa um desafio bastante significativo, impactando diretamente nos resultados financeiros e operacionais das empresas. Perda é a redução definitiva ou a eliminação do valor do produto, seja por deterioração, vencimento do prazo de validade, obsolescência ou roubo. Um produto é considerado perdido quando não tem mais valor para a empresa, seja porque não pode ser vendido ou utilizado, ou porque o seu valor de revenda é muito baixo. Além dos prejuízos financeiros as perdas trazem impactos significativos para a eficiência e credibilidade da empresa, afetando a satisfação de seus clientes (SLACK *et al.*, 2019). Existem técnicas de gestão de estoque, como adoção de tecnologias de automação (código de barras e RDIF), controle de qualidade (incluindo controle de estoque e gestão de fornecedores), entre outros que ajudam a mitigar as perdas dentro de um estoque. (LAMBERT *et al.*, 2018).

## 2.8 Avarias de mercadorias

Avaria é o dano causado por manuseio inadequado, acidentes ocorridos durante o transporte, armazenagem ou manuseio do produto ou condições climáticas que afetam a integridade de um ou mais produtos (NOVAES, 2007). Dentro contexto dos centros de distribuição as avarias geram impactos na eficiência da cadeia de suprimentos, aumentando os custos da empresa e comprometendo a qualidade do serviço ofertado (BOWERSOX *et al.*, 2016). A padronização de embalagens é uma prática que pode ser utilizada para mitigar as avarias dentro do centro de distribuição.

As avarias podem ter diferentes naturezas e gravidades, dependendo do tipo de produto, das características da operação logística e das circunstâncias em que ocorre. Quanto à natureza as avarias podem ser classificadas conforme ilustra a Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação das avarias quanto à natureza

| <b>Natureza da Avaria</b>          | <b>Breve descrição</b>   |
|------------------------------------|--|
| Avarias de manuseio:               | Avarias que ocorrem durante o manuseio de produtos, como quedas, colisões ou esmagamentos.   |
| Avarias de armazenagem:<br>(Perda) | Avarias que ocorrem devido a condições inadequadas de armazenamento, como a exposição a temperaturas extremas, umidade excessiva ou condições de iluminação inadequadas.                   |
| Avarias de transporte:             | Avarias que ocorrem durante o transporte de produtos de um local para outro, como vibrações excessivas, movimentos bruscos ou impactos de outros produtos.                                 |
| Avarias de embalagem:              | Avarias que ocorrem devido a problemas com a embalagem do produto, como rasgos, amassados ou danos à proteção interna.   |
| Avarias de segurança:              | Avarias que ocorrem quando a segurança do produto é comprometida, como vazamentos de produtos químicos que representam um risco para a saúde e segurança dos funcionários ou consumidores. |

Fonte: Onblox Software Logístico (s.d).

Outra forma comum de classificação é por meio de uma escala de gravidade, que pode variar de acordo com a natureza e o grau de dano causado aos produtos. Segundo BOWERSOX e CLOSS (2012), algumas empresas utilizam uma escala de classificação de avarias com cinco níveis de gravidade, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Gravidade de Avarias em CD

| <b>Classificação do Nível</b> | <b>Breve descrição</b>  |
|-------------------------------|---|
| Nível 1:                      | Danos leves, como arranhões superficiais, amassados ou rasgos na embalagem, que não afetem a integridade do produto. Também chamada de avaria estética.   |
| Nível 2:                      | Danos moderados, que podem afetar a aparência ou funcionalidade do produto, como amassados ou rachaduras que afetam a integridade do produto, mas que ainda permitem o seu uso ou comercialização. Também chamada de avaria funcional.  |
| Nível 3:                      | Danos graves, que tornam o produto inutilizável ou impróprio para a comercialização. Podem exigir reparos, mas que ainda podem ser recuperados ou reprocessados.  |
| Nível 4:                      | Danos críticos, que tornam o produto completamente inútil ou perigoso para o uso ou consumo, e que não podem ser recuperados ou reprocessados. Neste nível se enquadram avarias de segurança: quando a integridade do produto é comprometida, representando um risco de segurança para o consumidor ou outros funcionários. |

Fonte: elaborado pelo autor, baseado em BOWERSOX e CLOSS (2012)

Essas classificações podem ser adaptadas de acordo com as particularidades de cada empresa, mas servem como referências para orientar a gestão de avarias e perdas dentro de um CD. É importante lembrar que a identificação e classificação correta das avarias é fundamental para a tomada de decisões estratégicas, como a definição de políticas de preços, reparo ou substituição de produtos, entre outras.

Outro ponto importante relacionado a identificação e controle das ocorrências de perdas e avarias num CD está relacionado com o local da ocorrência (o que pode também está relacionado ao *layout* da área de movimentação dos produtos). Depois de registrar as informações da ocorrência (identificar, classificar e registrar), é preciso localizar a posição exata da avaria no centro de distribuição. Isso pode ser feito por meio de um sistema de rastreamento ou simplesmente registrando a localização do produto no momento em que a avaria foi identificada.

Por fim, aborda-se o conceito de gestão de estoque e suas ferramentas aplicadas ao tema do estudo – perdas e avarias.

## **2.9 Gestão de estoques**

A gestão de estoques envolve o controle do fluxo de materiais e informações desde a aquisição até a utilização, garantindo que estejam disponíveis nos momentos certos (BOWERSOX *et al.*, 2016). A gestão de estoques pode ser vista como uma

atividade estratégica, que busca encontrar o equilíbrio entre a oferta e a demanda, minimizando os custos e maximizando a eficiência do processo produtivo (SLACK *et al.*, 2019), pautada pela necessidade de melhorar a rentabilidade das empresas evitando gastos com excesso de estoques, a fim de evitar custos elevados (BALLOU, 2007).

Nesse sentido, é importante que as empresas desenvolvam estratégias eficientes de gestão de estoques, utilizando técnicas e ferramentas adequadas, como modelos de previsão de demanda, sistemas de controle de inventário e análise de desempenho.

Dentre as ferramentas de Gestão de Estoque aplicadas ao tema em estudo, destacam-se os sistemas de controle de inventário que permitem às empresas monitorar seus níveis de estoque e identificar possíveis problemas, dentre eles as questões relacionadas às perdas e avarias mencionada nos itens 2.7 e 2.8. Como foi citado, o problema de avarias na gestão de estoques pode ter várias consequências negativas para uma empresa, desde custos adicionais até a insatisfação dos clientes. Algumas das principais consequências do problema de avarias na gestão de estoque são apresentadas na Quadro 3.

Quadro 3 - Consequências do problema de avarias na gestão de estoque

| Consequência                     | Breve descrição   |
|----------------------------------|---|
| Perda de produtos:               | Quando um produto sofre avarias durante o armazenamento ou movimentação no estoque, ele pode se tornar inviável para a venda. Isso pode levar à <b>perda total do produto e prejuízo para a empresa.</b>  |
| Custos adicionais:               | Quando um produto sofre avarias no estoque, a empresa precisa arcar com <b>custos adicionais para reparar ou substituir o produto.</b> Além disso, o processo de identificação, documentação e gestão das avarias também pode gerar custos operacionais adicionais. |
| Insatisfação do cliente:         | Se um cliente recebe um produto com avarias, isso pode afetar negativamente sua experiência com a marca e reduzir sua confiança na empresa. Além disso, a insatisfação do cliente pode levar a devoluções de produtos e aumento dos custos operacionais.            |
| Impacto na reputação da empresa: | A ocorrência frequente de avarias nos produtos armazenados pode ter um impacto negativo na reputação da empresa, diminuindo a confiança dos clientes e dificultando a conquista de novos consumidores.  |

Fonte: Onblox Software Logístico (s.d).

Ainda sob o aspecto de Gestão de Estoque e ocorrência de perdas e avarias a utilização de indicadores são essenciais o controle dessas ocorrências. De uma maneira geral, indicadores são medidas quantitativas ou qualitativas que refletem o desempenho de uma organização, departamento, processo ou projeto em relação aos objetivos e metas estabelecidos. O Quadro 4 apresenta alguns indicadores específicos para o tema em estudo, que podem ser úteis para o controle de avarias em um centro de distribuição.

Quadro 4 – Indicadores para Controle de Avarias em um Centro de Distribuição.

| <b>Nome Indicador</b>                     | <b>Breve descrição</b>   |
|---|--|
| Taxa de avarias:                          | Esse indicador mede a proporção de produtos que foram danificados durante a operação do centro de distribuição. É calculado dividindo o número total de produtos danificados pelo número total de produtos processados durante um determinado período.                                     |
| Custo de avarias:                         | Esse indicador mede o custo total das avarias em termos de perda de produtos e/ou reparos necessários. Pode ser calculado somando os custos de reparo e/ou substituição de produtos danificados.   |
| Frequência de avarias:                    | Esse indicador mede a frequência com que ocorrem avarias em um determinado período. Pode ser calculado dividindo o número total de avarias pelo período em questão.  |
| Localização das avarias:                  | Este indicador mede a localização das avarias no centro de distribuição, ajudando a identificar áreas problemáticas onde os problemas ocorrem com mais frequência. Pode ser rastreado usando relatórios de avarias que identificam a área do centro de distribuição onde a avaria ocorreu. |
| Tipo de categoria afetada:                | Este indicador mede o tipo de categoria de produtos mais afetada pelas avarias, ajudando a identificar quais categorias precisam de maior proteção ou tratamento especial durante o manuseio.  |
| Tempo de detecção e resolução de avarias: | Esse indicador mede o tempo que leva para detectar e resolver uma avaria no centro de distribuição. Pode ser calculado a partir do momento em que a avaria é detectada até o momento em que a avaria é resolvida.  |

Fonte: o autor

Os conceitos apresentados até aqui foram agrupados para subsidiar a parte descritiva das operações executadas em um Centro de Distribuição: seus processos, equipamentos, pontos de observação sobre *layout* e as principais classificações para o entendimento de perdas e avaria.

A partir daqui a ênfase será de explicar brevemente as ferramentas de qualidade utilizadas neste estudo. O Diagrama de Pareto, foi utilizado para auxiliar na identificação das causas de ocorrências perdas e avarias, de acordo com sua importância. Para auxiliar a abordagem qualitativa do trabalho - o levantamento dos dados sob o ponto de vista das pessoas que executam os processos de

movimentação e separação e suas principais percepções sobre os problemas relacionados a perdas e avarias - foram utilizadas três ferramentas de qualidade. A primeira, utilizada para extração das percepções do lado operacional, a Técnica de *Brainstorming* e, em seguida, as ferramentas usadas para auxiliar na análise dos dados capturados: Diagrama de *Ishikawa* e Matriz GUT.

## **2.10 Diagrama de Pareto**

O diagrama de Pareto é uma poderosa ferramenta da gestão da qualidade que identifica as causas mais significantes fazendo com que as empresas tomem decisões mais assertivas, visando aprimorar sua eficiência. A aplicação do diagrama de Pareto oferece inúmeras vantagens, permitindo que a empresa aloque seus recursos de maneira mais produtiva, elevando a eficiência dos seus processos (OAKLAND, 2003).

O princípio de Pareto, conhecido como regra 80/20, estabelece uma relação em que 80% dos resultados são gerados por 20% das causas, relação que inicialmente foi observada por Pareto, em relação à distribuição de riquezas na sociedade. Isso implica que a maioria dos problemas é causada por um conjunto relativamente pequeno de fatores (PARETO, 1896).

O diagrama de Pareto é uma ferramenta gráfica que representa as causas de ocorrências de acordo com sua importância, permitindo que as organizações identifiquem as principais causas que requerem uma atenção imediata, orientando os responsáveis a tomarem as decisões de acordo com a necessidade de cada ocorrência. A construção desse tipo de diagrama envolve algumas etapas como coleta de dados, classificações das causas, frequência de ocorrência e pôr fim a construção do gráfico.

A utilização do diagrama de Pareto na gestão da qualidade faz com que as empresas obtenham mais eficiência em seus processos, uma vez que ao identificar as causas mais predominantes, as organizações podem priorizar os esforços de melhoria. Isso contribui para uma alocação de recursos mais eficiente, direcionada a áreas que necessitem de uma atenção maior para que assim seja beneficiada (OAKLAND, 2003).

## 2.11 Técnica de *Brainstorming*

O brainstorming é uma técnica utilizada para estimular a criatividade e a geração de ideias em grupos, seu principal objetivo é criar um ambiente que seja colaborativo e aberto, onde os participantes expressam livremente suas ideias sem que sejam criticados. Geralmente utilizada para aumentar o potencial de uma equipe visando alcançar objetivos aliado a interação de pessoas, buscando o surgimento de ideias desenvolvendo a criatividade da equipe (OLIVEIRA, 2014).

Consiste em um processo de conversa entre *stakeholders* que permite a geração de novas ideias sobre determinado assunto (MOREIRA, 2008). Após a definição de um tema específico que ser abordado, o facilitador incentiva sua equipe ou um grupo a gerar o maior número possível de ideias, durante esse processo é dispensável os julgamentos sobre determinadas ideias. No final é realizada o processo de análise e seleção das melhores ideias que serão escolhidas.

## 2.12 Diagrama de *Ishikawa*

O diagrama de *Ishikawa* é conhecido como diagrama de espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, importante ferramenta da gestão da qualidade que visa identificar as causas de um problema específico. Trata-se de uma ferramenta que visa identificar as possíveis causas de um problema e mostrar como essas causas podem estar interconectadas (ISHIKAWA,1985).

O processo de elaboração do diagrama envolve uma análise detalhada e colaborativa, em um primeiro momento uma equipe se reúne para identificar as possíveis causas raiz que possam estar relacionadas a um problema, esse tipo de abordagem ajuda a enriquecer a compreensão das complexidades envolvidas, o que permite que a equipe envolvida explore diferentes perspectivas para o problema. No entanto, é necessário a utilização de dados que sejam precisos e exatos, pois caso as causas dos problemas sejam apenas suposições, a eficácia do diagrama é prejudicada (ISHIKAWA,1985).

O diagrama de *Ishikawa* é uma importante e valiosa ferramenta na análise de causas e resolução de problemas, sua capacidade de compreensão compartilhada e abordagem estruturada são pontos fundamentais para a gestão da qualidade. No entanto sua eficácia deve estar aliada a correta precisão dos dados coletados, da

correta categorização de causas e compreensão das interações entre elas, a fim de desenvolver soluções sustentáveis.

### **2.13 Matriz GUT**

A matriz GUT é uma ferramenta eficaz para a priorização de problemas, pois fornece uma visão objetiva das questões que exigem atenção imediata, alocando assim os recursos de acordo com a sua relevância (OLIVEIRA et al, 2012).

A matriz se baseia em três critérios, que são inter-relacionados em gravidade que se refere a extensão do impacto negativo que um problema pode causar, quanto maior a gravidade do problema, maior a pontuação atribuída. Para a urgência, é avaliado o tempo disponível para lidar com o problema antes que ocorra consequências indesejáveis e por fim o último critério que trata da tendência que o problema pode se agravar, caso o problema não seja tratado. A combinação das pontuações atribuídas a cada critério resulta um valor para cada problema, possibilitando as classificações de acordo com sua prioridade.

Ao priorizar os problemas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência, as empresas concentram suas ações de acordo com as áreas que necessitem maior atenção.

O uso das ferramentas da gestão da qualidade, são essenciais para garantir a eficácia dos processos operacionais, pois oferecem uma abordagem sistêmica e estruturada que favorecem as análises, identificação e soluções dos problemas, o que permite que as empresas alcancem níveis mais elevados de eficiência operacional. A utilização das ferramentas permite que a detecção precoce de problemas, permitindo a implementação de ações preventivas e fortalecendo a capacidade da organização de atender as expectativas de seus clientes (JURAN, 1992). As aplicações das ferramentas trazem, também, ao ambiente corporativo o incentivo dos colaboradores a terem uma busca contínua por melhorias e responsabilidade coletiva pela qualidade dos resultados.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção será abordado os métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

De acordo com GIL (2002), existem aspectos importantes que devem ser considerados no desenvolvimento de uma pesquisa. A natureza da pesquisa (exploratória, descritiva, explicativa) e o delineamento adotado (experimental, levantamento, estudo de caso, bibliográfico). Gil, também, destaca a importância de escolher adequadamente os métodos e técnicas de pesquisa que serão utilizados para desenvolver a pesquisa, coletar e analisar os dados. A metodologia deve ser escolhida de acordo com os objetivos da pesquisa e o tipo de problema a ser investigado.

Os dados coletados são analisados e interpretados com base nas técnicas selecionadas. As análises devem estar alinhadas aos objetivos da pesquisa e à abordagem teórica adotada.

Gil enfatiza que a pesquisa qualitativa é adequada para explorar e compreender fenômenos nos quais o pesquisador busca uma compreensão das perspectivas e significados dos participantes e são usadas para explorar questões pouco conhecidas, investigar processos sociais e capturar a subjetividade e a diversidade das experiências humanas. Os métodos empregados podem ser observação do participante, entrevistas e análise de conteúdo, entre outros.

A pesquisa quantitativa, por sua vez, destaca Gil, busca medir fenômenos e relações entre variáveis por meio de números e estatísticas e é mais apropriada quando o pesquisador deseja testar hipóteses, estabelecer padrões de relação entre variáveis e fazer generalizações populacionais. Métodos como questionários, escalas de avaliação e análises estatísticas são comuns na pesquisa quantitativa, permitindo a obtenção de resultados numéricos e mensuráveis.

Ainda de acordo com Gil, ambas as abordagens têm seus méritos e podem ser utilizadas em diferentes contextos de pesquisa e ressalta que as escolhas devem ser guiadas pelos objetivos da pesquisa, pelas questões de pesquisa e pelas características do fenômeno em estudo.

### 3.1 Classificação da Pesquisa

Este estudo é de natureza descritiva que visa detalhar as características e os elementos envolvidos na análise dos problemas, a partir de uma investigação aprofundada e detalhada de um fenômeno dentro do seu contexto real, procurando entender suas complexidades e particularidades, um estudo de caso, segundo as concepções de definição de GIL (2002) e YIN (2014). A abordagem metodológica integra as perspectivas quantitativa e qualitativa. Para abordagem quantitativa utilizou-se dados obtidos por meio de planilhas eletrônicas para mensurar as ocorrências de perdas e avarias. O Diagrama de Pareto foi utilizado para identificar e priorizar os motivos de ocorrência de perdas e avarias. Na abordagem qualitativa empregou-se a técnica de *brainstorming*, uma ferramenta capaz de fomentar a geração de ideias, conduzida junto a colaboradores do nível operacional para explorar as causas dessas ocorrências. Para auxiliar na interpretação das informações obtidas nas seções de *brainstorming*, foram utilizadas duas ferramentas de qualidade: o Diagrama de *Ishikawa* e a Matriz GUT, explicadas brevemente nas seções 2.12 e 2.13, respectivamente.

### 3.2 Local da pesquisa

Este estudo de caso se desenvolveu em um Centro de Distribuição (CD) localizado no centro oeste do país, que mantém uma ampla base de clientes, que se aproxima de 10.000 em toda região. A investigação se concentrou no setor de armazenagem do CD. Em virtude da cláusula de confidencialidade a identidade do CD será mantida em sigilo.

A escolha dessa temática se deu, durante a fase de estágio, pela observação das possíveis questões prejudiciais às operações nos processos de movimentação e separação do setor de armazenagem da empresa, relacionados às falhas com perdas e avarias e as possíveis consequências operacionais no fluxo desses processos e, consequências materiais para a empresa.

Conforme foi ressaltado na seção de referência 2.6, o *layout* bem planejado ajuda na utilização eficiente dos espaços e pode promover eficiência nas operações logísticas proporcionando uma movimentação adequada de equipamentos, material e pessoas. A próxima seção apresenta um esboço da área de armazenagem do CD

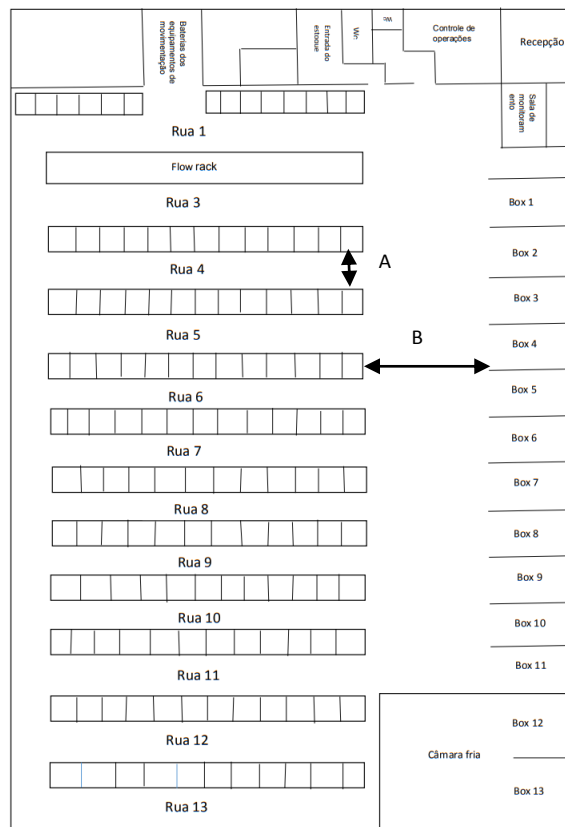
### 3.3 Layout do armazém:

Um esboço do *Layout* do armazém (sem escala) é apresentado na Figura 6. Os espaços entre ruas (A, na Figura 6) é cerca de 3 metros e de 5 metros entre ruas e boxes (B, na Figura 6). Os equipamentos utilizados na área de armazenagem do CD são: 20 transpaleteiras elétricas; 15 paleteiras manuais, 3 empilhadeiras elétricas e 1 empilhadeira manual.

Segundo relatos de alguns colaboradores (durante as sessões de *brainstorming*), em períodos de alta demanda, os espaços de movimentação tornam-se limitados, pois, os pedidos separados superlotam a capacidade de alguns dos boxes e “ficam parados” próximo ao box solicitado, até que a operação seja normalizada (até que os pedidos sejam agregados; formem cargas destinadas aos clientes; sejam movimentados para área de armazenagem de cargas e, finalmente ,expedidos, geralmente, estendendo as operações par o próximo turno).

Considerando as dimensões dos dois maiores equipamentos transpaleteiras elétricas (indicada para corredores de trabalho menores do que 2,5 metros) e empilhadeiras elétricas (indicada para corredor de operação até 3,0 m), entende-se o motivo das dificuldades relatadas em períodos de alta demanda.

FIGURA 6 - *Layout* do centro de distribuição em estudo



Fonte: elaborado pelo autor

### 3.4. Dados e Fontes

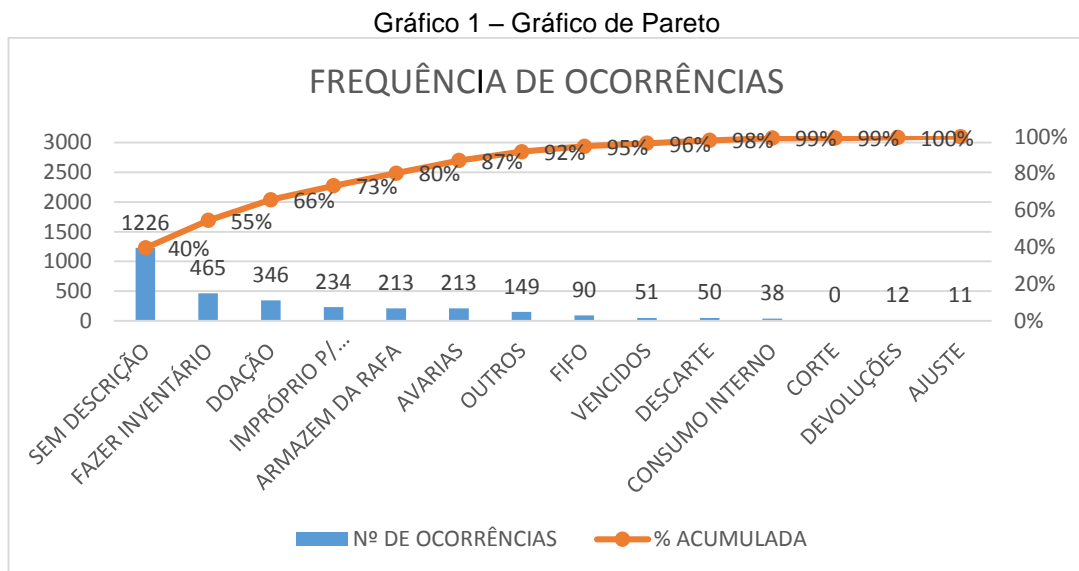
A empresa objeto deste estudo utiliza planilha eletrônica para o registro de dados sobre perdas e avarias. Os dados da planilha eletrônica foram disponibilizados, pelo setor de planejamento e controle de estoque da empresa, responsáveis pelo acompanhamento das ocorrências de avarias, lembrando que os dados utilizados no presente estudo tratam os períodos de agosto, setembro e outubro de 2022.

Para melhor visualização das ocorrências das avarias foi utilizado o *Power BI* - plataforma unificada da Microsoft para desenvolvimento de inteligência analítica de negócios, (fonte: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/what-is-power-bi/>), que permitiu a identificação de lacunas de informação.

Após análise dos dados quantitativos, apresentada no próximo item, constatou-se a necessidade de levantar as opiniões das pessoas envolvidas com as operações diárias dos processos de armazenagem – abordagem qualitativa. Para esta etapa foi escolhida a técnica de *brainstorming* que permite que os participantes expressem livremente suas ideias sem que sejam criticados e que pudessem auxiliar na identificação das causas de ocorrência de perdas e avarias no setor.

#### 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Na primeira fase da análise, os dados foram ordenados e um diagrama de Pareto foi construído identificando e ordenando a frequência de ocorrências e os principais motivos das avarias, segundo a classificação do setor de planejamento e controle da empresa.



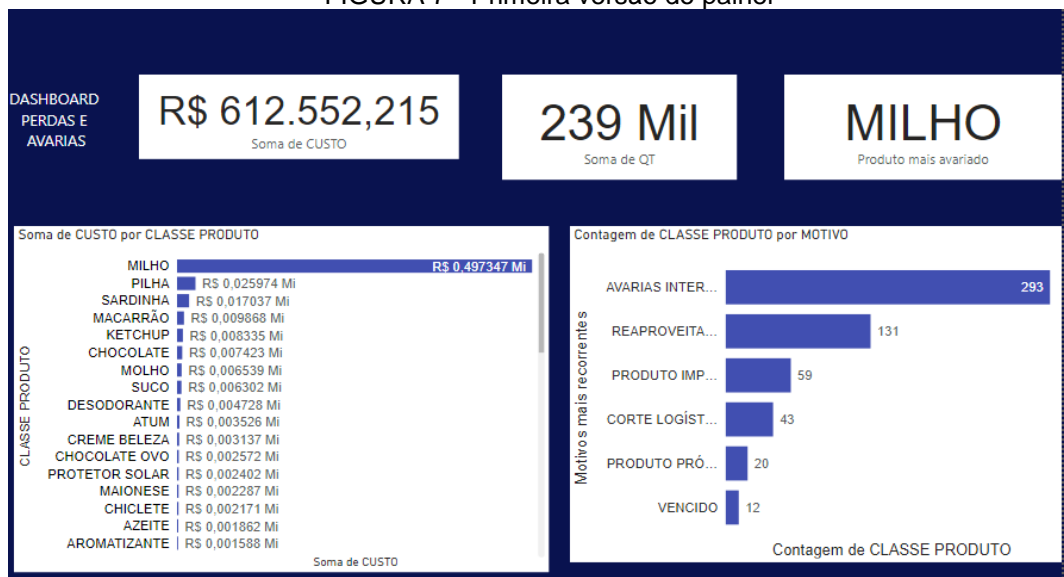
Teoricamente o diagrama poderia ajudar a identificar a localização de problemas vitais e a proposição de ações para eliminação de futuras perdas. Entretanto, nesta análise preliminar dos dados, percebe-se que a classificação adotada carece de refinamento pois 55% das ocorrências estão classificadas como “sem descrição” e “fazer inventário”. Conforme ressaltado no item 2.5 deste trabalho, “a identificação e classificação correta das avarias é fundamental para a tomada de decisões estratégicas, como a definição de políticas de preços, ações de *recall*, reparo ou substituição de produtos, entre outras.”. O fato da empresa não utilizar uma classificação mais rigorosa para suas ocorrências de avaria dificulta a identificação do problema e, conseqüentemente, a atuação nas potenciais causas do problema.

Ao analisar as ocorrências, verificou-se que suas classificações poderiam ter uma maior clareza para um melhor entendimento das informações registradas. Outro ponto importante é a quantificação dos custos adicionais que a empresa está tendo no período analisado. A utilização de classificações inadequadas e ausência de

processos de mensuração dos custos envolvidos comprometem a investigação e solução dos problemas com perdas e avarias.

A seguir os dados foram importados para o *Power BI*, que permite uma melhor visualização dos dados. Nesta etapa foi identificado que haveria necessidade de tratamento de dados, padronização e correção de informações, antes da criação do painel analítico, propriamente dito, para que os dados fornecidos pudessem ser melhor estudados e apresentados. Em uma análise preliminar, encontramos a ordem das colunas desprovidas de uma lógica que pudessem ajudar na compreensão, células que continham informações obscuras e algumas vazias. Ao realizar a criação do primeiro painel percebeu-se a necessidade de organizar os dados obtidos pela incoerência apresentada na Figura 7.

FIGURA 7 - Primeira versão do painel



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Pode-se observar algumas informações incoerentes, como quantidades em unidades de produtos que foram registrados duplicadas e algumas quantidades muito elevadas para o período, o que resultava em uma soma de custo confusa em relação a elevada quantidade avariada, o que demandou uma extensa análise para que esses dados pudessem ser reorganizados. Essa problemática demandou uma análise mais profunda para que essas primeiras informações pudessem ser decifradas. Foram criadas algumas colunas: uma relacionada à categoria dos produtos (CATPROD, com 14 categorias) e quatro colunas relacionadas a custos (PVUnit: Preço de venda médio unitário, RecTotPerdida: receita total perdida; LucroUnitPerdido: lucro unitário perdido e LucroTotPerdido: lucro total perdido) para demonstrar os custos envolvidos com

problemas de perdas e avarias. Sugere-se que na planilha eletrônica, primeiramente as colunas sejam colocadas na seguinte ordem:

- Código do produto: coluna que possui o código de identificação do produto;
- Descrição: possui em detalhes a descrição do produto;
- Quantidade: refere-se a quantas unidades dos produtos foram avariadas ou perdidas;
- Custo unitário: o valor atribuído a cada unidade de um determinado produto;
- Custo total: inclui todos os custos diretos e indiretos;
- Preço de venda médio unitário: corresponde ao valor unitário em que os produtos são vendidos;
- Receita total perdida: corresponde ao montante em que a empresa deixa de obter devido a problemática;
- Lucro unitário perdido: trata-se da diferença entre a receita total e custos totais de itens comercializados em unidades;
- Lucro total perdido: trata-se da diferença entre a receita total e custos totais;
- Motivo: razão pela qual a ocorrência ocorreu;
- Destinação: processo em que será decidido o que se fazer com os produtos em que não podem mais ser utilizados para venda;

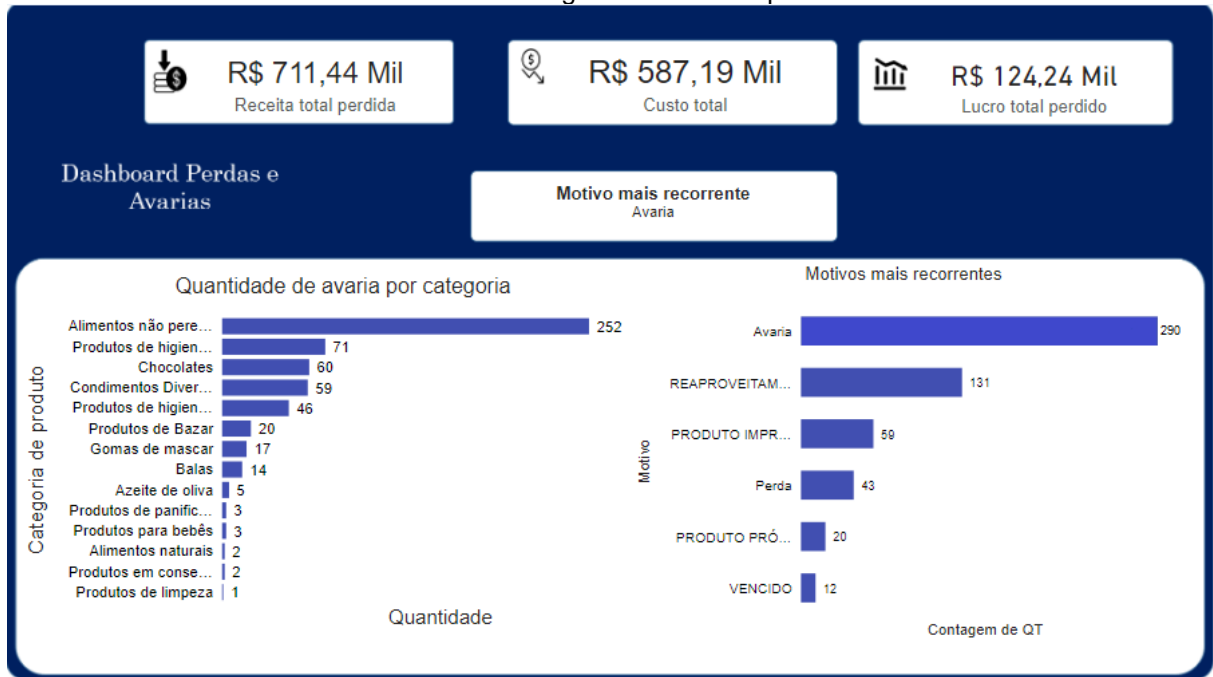
Foi realizado também o refinamento das classificações das ocorrências, constatando-se que as ocorrências denominadas como “Sem descrição” e “fazer inventário”, foram reclassificadas como corte logístico após verificação com um colaborador do setor de planejamento e controle de estoque. Assim as demais ocorrências foram classificadas como:

- Avarias: danos físicos que podem ocorrer em todo o processo, desde o recebimento da mercadoria no centro de distribuição até a entrega das cargas no cliente final, trata-se de danos e estragos que acabam trazendo prejuízos aos materiais movimentados e armazenados, e a margem de lucros das empresas.

- Perdas: são eventos que ocasionam a diminuição de valor, falta, incidentes, danos ou desperdícios dos produtos no estoque, e podem ser classificadas de diferentes formas como perda física, por vencimento ou obsolescência.
- Reaproveitamento: É realizado uma avaliação da avaria para saber se o produto ainda pode ser utilizado para a venda, caso a avaria tenha sido na caixa, ele pode ser vendido na unidade, ou ainda utilizado para uso interno do CD.
- Corte logístico: É o processo que identifica a falta de um determinado produto ou de uma determinada quantidade do mesmo dentro do depósito, e por conta disso ele acaba tendo que ser retirado do pedido.
- Produtos impróprios para consumo: São aqueles produtos que estão fora do prazo de validade, deteriorado, adulterado, avariado, entre outros, sendo assim impróprios para consumo.
- Produtos próximo ao vencimento: São aqueles produtos que estão perto do vencimento, que podem ser comercializados desde que o cliente fique ciente. Geralmente é realizado ofertas desses produtos.
- Produtos vencidos: Produto cuja data de validade para o consumo expirou, sendo esse produto impróprio para o consumo.

Após as novas classificações o novo painel, apresentado na Figura 8, pode ser construído e, assim, pode-se obter melhor visualização das informações e traçar um caminho para reunir possíveis soluções.

FIGURA 8 - segunda versão do painel



Fonte: elaborado pelo autor

Após a construção do novo painel, utilizando os indicadores de custo de avarias e tipo de categoria afetada, podemos ver que as informações ficaram mais coerentes possibilitando a apresentação de dados como receita total perdida, representada pela soma de custo total das avarias e lucro total perdido. Sendo possível ver também qual dos motivos das ocorrências são mais recorrentes e, concluir que no período observado, foi o de avarias de mercadorias. Foi possível também projetar uma visão mais abrangente dos impactos financeiros causados pelas perdas e avarias e categorias mais afetadas pelas ocorrências, o que ajuda a elaborar e definir as práticas de correção de forma mais precisa e eficiente para cada categoria de produto. A inclusão dos indicadores de custo fornece uma visão mais ampla dos impactos financeiros decorrentes das ocorrências, permitindo uma avaliação mais precisa do custo total gerado pelas ocorrências, o que serve para chamar atenção dos gestores para que sejam aplicadas as práticas de correção, a fim de não elevar ainda mais esses custos e, conseqüentemente elevar o potencial de receitas da empresa.

Ao analisar os processos de movimentação e separação do CD, foi constatado o uso de tecnologias como o Sistema de Gerenciamento de Estoque WMS (*Warehouse Management System*) um software projetado para auxiliar o controle e o gerenciamento das operações de movimentação e armazenagem de um estoque, que permite registrar no sistema os produtos, data de recebimento, origem, local em que

o produto está armazenado e suas respectivas quantidades disponíveis. O setor conta também com um sistema de separação de pedidos por *voice picking* em que a coleta dos produtos é feita por meio de um sistema de comunicação e comando de voz, em que os operadores usam fones de ouvido e microfones portáteis. A adoção do sistema de separação por *voice picking* visa principalmente beneficiar a operação da empresa com o aumento da produtividade e a redução de erros na coleta dos produtos.

Além disso, os equipamentos de movimentação utilizados pela empresa são pontos positivos que ajudam nos processos de movimentação e separação de mercadorias, gerando ganho de produtividade nas atividades empenhadas (20 transpaleteiras elétricas, 15 paleteiras manuais, 3 empilhadeiras elétricas e 1 empilhadeira manual) e são utilizadas em 3 turnos. De maneira geral, os equipamentos facilitam os processos de movimentação em atividades como recebimento de mercadorias, armazenagem, separação, conferência e expedição de pedidos, gerando ganho de produtividade e diminuição da fadiga dos colaboradores.

Apesar da preocupação da empresa com seus processos logísticos ela ainda sofre com problemas de produtos perdidos, muitas das vezes por colaboradores que não endereçam os produtos, simplesmente fazem a guarda do produto, mas deixam de registrar no sistema o endereço, e quando o produto é solicitado novamente para separação o sistema virtual indica que o produto não está disponível, o que demanda a procura do produto pelo profissional do planejamento e controle de estoque. Outra falha no processo acontece por meio de colaboradores que não se atentam a descrição dos produtos e coletam o produto errado no processo de separação prejudicando e atrasando o processo de conferência.

Os pontos negativos apresentados precisam ser atacados e minimizados, pois, como foi ilustrado com a criação do painel, os problemas com perdas e avarias afetam os custos de armazenagem para empresa. No período estudado havia um grande potencial de receita, mas foi interrompido pelas ocorrências registradas, que resultaram em perda da receita, custo de aquisição, e o lucro perdido (potencial de venda das ocorrências simulados), o que impacta diretamente o resultado financeiro da empresa. Além disso são gerados custos com retrabalhos, devoluções e reembolso podendo acarretar aspectos intangíveis como: a reputação da empresa diante de seus clientes, e afetar o potencial de vendas.

Sob a perspectiva do lado operacional, constata-se falha de orientação e de treinamento da empresa quanto ao manuseio dos produtos e dos equipamentos de movimentação, que podem contribuir para o aumento de avarias. Investigação mais elaborada será realizada com a sessão de *Brainstorming* detalhada a seguir.

Para realização da sessão foi utilizado a plataforma *Google Meet*, contando com a participação de 8 colaboradores ligados diretamente ao processo de movimentação e separação de mercadorias, para discussão sobre as ocorrências de perdas e avarias na área de estocagem do CD. O método utilizado é classificado como rodadas de distribuição onde um colaborador expressa suas ideias individualmente e, sucessivamente, é realizado a discussão em grupo com o foco de analisar a causa das ocorrências, bem como as medidas que a empresa poderia adotar para otimizar seus processos a fim de diminuir o número de ocorrências. Por meio das 9 rodadas foi possível identificar problemas como a falta de atenção dos colaboradores nos processos operacionais contribuindo para a avaria ao manusear produtos frágeis, má organização do estoque que contribui para a perda de produtos armazenados e principalmente falta de treinamentos ao manusear equipamentos de movimentação.

A seguir, apresenta-se o Quadro 5, com o perfil dos participantes da sessão do *brainstorming*, visto que o perfil de participantes desempenha um papel crucial em pesquisas permitindo entender melhor a diversidade e a complexidade do problema.

Quadro 5 - Perfil dos colaboradores participantes da sessão do *brainstorming*

| <b>Colaborador</b> | <b>Sexo</b> | <b>Idade</b> | <b>Escolaridade</b>        | <b>Tempo de trabalho no CD</b> | <b>Tempo de trabalho em outros CDs</b> |
|--------------------|-------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 1                  | Masculino   | 29           | Ensino médio               | 5 Meses                        | 3 anos                                 |
| 2                  | Masculino   | 27           | Ensino médio               | 1 ano e 3 meses                | 7 anos                                 |
| 3                  | Masculino   | 25           | Ensino superior incompleto | 4 Meses                        | Sem experiência                        |
| 4                  | Masculino   | 25           | Ensino superior            | 8 Meses                        | 1 ano e 8 meses                        |
| 5                  | Feminino    | 22           | Ensino médio               | 1 ano e 5 meses                | Sem experiência                        |
| 6                  | Masculino   | 22           | Ensino superior incompleto | 8 meses                        | 7 Meses                                |
| 7                  | Masculino   | 21           | Ensino médio               | 1 ano e 5 meses                | Sem experiência                        |
| 8                  | Masculino   | 21           | Ensino superior            | 8 Meses                        | Sem experiência                        |

Fonte: elaborado pelo autor

A amostra registra a predominância do sexo masculino no setor (87%), e de jovens (média de 24 anos), com escolaridade variada entre ensino médio e superior e com relativo curto tempo de experiência no CD (mínimo 4 meses e máximo 17 meses).

Por meio da discussão foi possível elaborar um diagrama de causa e efeito, ilustrado na Figura 9, conhecido como diagrama de *Ishikawa* ou espinha de peixe, ferramenta que ajuda identificar possíveis causas de um problema identificando a causa-raiz do problema.

FIGURA 9 – Diagrama de causa e efeito



Fonte: elaborado pelo autor

Após a aplicação do diagrama de causa e efeito foi realizado a aplicação da matriz GUT, apresentada na Figura 10, para priorizar e classificar os problemas identificados. Nesse processo a matriz ajuda a avaliar a gravidade, urgência e tendência de cada problema identificado, o que permite uma abordagem estruturada a fim de analisar os problemas.

Para a montagem da matriz, é necessário listar os problemas identificados através do diagrama de causa e efeito, para poder atribuir uma pontuação de 1 a 5 para cada fator da matriz. Por meio das pontuações obtidas é possível analisar o impacto de cada problema identificado, sendo assim, quanto maior a gravidade, maior será a pontuação atribuída, ao considerarmos a urgência estamos lidando com o prazo crítico para ação que é classificado em uma escala de 1 a 5 e, por fim, é avaliado a tendência de cada problema, analisando se o problema está estável ou tende a piorar.

Figura 10 – Classificação matriz GUT

| <b>NOTA</b> | <b>GRAVIDADE</b>   | <b>URGÊNCIA</b>      | <b>TENDÊNCIA</b>      |
|-------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| <b>5</b>    | Extremamente grave | Requer ação imediata | Piorar rapidamente    |
| <b>4</b>    | Muito grave        | Urgente              | Piorar em algum tempo |
| <b>3</b>    | Grave              | Assim que possível   | Piorar                |
| <b>2</b>    | Pouco grave        | Pode esperar         | Não mudar             |
| <b>1</b>    | Sem gravidade      | Pode esperar         | Não mudar             |

Fonte: Tractian, (s.d).

Para aplicação da matriz GUT foi escolhido os principais problemas que ocasionam as ocorrências registradas e realizada a pontuação para cada critério da matriz, conforme ilustrado no Quadro 6.

Quadro 6 – aplicação da matriz GUT

| <b>Problema</b>                          | <b>Gravidade</b> | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> | <b>Total</b> |
|--|------------------|-----------------|------------------|--------------|
| <b>Falta de treinamento</b>              | 4                | 4               | 4                | 64           |
| <b>Falta de atenção</b>                  | 4                | 4               | 4                | 64           |
| <b>Pressão por entrega de resultados</b> | 3                | 4               | 4                | 48           |
| <b>Estoque desorganizado</b>             | 3                | 4               | 4                | 48           |
| <b>Espaço de movimentação limitado</b>   | 3                | 4               | 3                | 36           |

Fonte: elaborado pelo autor

Com base na análise do diagrama de causa e efeito e na priorização dos problemas através da matriz GUT, foi elaborado o plano de ação utilizado para estabelecer as ações necessárias para lidar com os problemas identificados, apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Plano de ação

| Classe da causa | Causa Raiz   | Plano de ação                          |
|-----------------|--|--|
| Mão de obra     | Falta de treinamento ao manusear equipamentos de movimentação.   | Treinamento e capacitação.             |
| Método          | Processo de separação e movimentação de mercadorias sob pressão. | Análise e otimização dos processos.    |
| Medida          | Grande concentração de produtos em único <i>picking</i> .        | Reorganizar espaço.                    |
| Material        | Embalagens frágeis.  | Adotar embalagens reforçadas.          |
| Meio Ambiente   | Espaço de movimentação limitado.                                 | Analisar e reorganizar <i>layout</i> . |

Fonte: elaborado pelo autor

Para lidar com a falta de treinamento na manipulação de equipamentos de movimentação, é sugerido a implementação de um programa de treinamento e capacitação para os colaboradores envolvidos diretamente nesses processos, com objetivo de fazer com que usem os equipamentos de forma segura e eficaz. Sobre a falta de atenção de colaboradores, a empresa pode melhorar a comunicação sobre a importância de manter o foco e a atenção nas atividades, definindo metas mensuráveis e alcançáveis direcionando os colaboradores a atingir os resultados. Em relação ao processo de separação e movimentação de mercadorias sob pressão, sugere-se uma análise detalhada para identificar as oportunidades de otimização dos processos de separação de pedidos, para que os processos ocorram com fluidez. Para lidar com a grande concentração de produtos em um único *picking*, será necessário analisar os espaços disponíveis para otimizar as atividades de armazenagem e abastecimento de *picking* de forma a distribuir os produtos de maneira mais equilibrada, facilitando o processo de separação. Além disso, para solucionar o problema das embalagens frágeis, sugere-se o uso de embalagens reforçadas e adequadas para proteger os produtos durante os processos de movimentação. Por fim, com relação ao espaço de movimentação limitado é sugerido uma análise para organizar o *layout* com o objetivo de otimizar o fluxo de movimentação, favorecendo também o processo de armazenagem das mercadorias recebidas.

Outro ponto importante a ressaltar são as impressões registradas sobre o *layout* do armazém: reorganização dos espaços de *picking* aliado a investimentos em tecnologias que permitam a otimização dos espaços de movimentação e armazenagem. A busca pela eficiência do *layout* permite que a empresa melhore a capacidade de produção e a segurança de seus colaboradores, evitando possíveis

danos a mercadorias e sanando os riscos de acidentes, com a tendência de melhorar a qualidade na entrega dos resultados.

As ações foram propostas para solucionar os problemas encontrados nas causas raiz identificadas na elaboração do diagrama de causa e efeito, e visam otimizar a eficiência e a segurança das operações de movimentação e armazenagem de mercadorias. O plano de ação estabelece as diretrizes e as atividades específicas a serem executadas, permitindo uma abordagem estruturada e focada na resolução dos problemas identificados.

## 5 CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou identificar as causas de ocorrências de perdas e avarias em um Centro de Distribuição e analisar a implementação de práticas para reduzir ocorrências desses problemas na empresa do estudo.

Dentre os principais resultados alcançados com essa pesquisa destaca-se que a construção do painel com a utilização da ferramenta de visualização (*PowerBI*) para analisar as ocorrências de perdas e avarias no setor de armazenagem do CD, que desempenhou um papel fundamental para esse processo, pois, permitiu junto com o Diagrama de Pareto, identificar os principais motivos das ocorrências. O painel também disponibilizou indicadores com estimativas financeiras ocasionadas pelas perdas e avarias que contribuem para compreensão do impacto financeiro dessas ocorrências e que podem ser usadas na conscientização do nível operacional em relação a importância do trabalho por eles desenvolvidos no setor de armazenagem do CD e dos treinamentos, sugeridos no plano de ação.

É recomendado utilizar o painel para monitoramento das ocorrências, a tempo de agir com maior precisão (até em tempo real, se a empresa adotar a prática de alimentação diária dos dados) ou de intervir para evitá-las, implementando protocolos de ações para minimizar/eliminar suas ocorrências, baseados nos dados - evidências sólidas.

As práticas de análises qualitativas para identificação das causas-raiz dos problemas, através da aplicação da técnica de *Brainstorming* e das ferramentas de qualidade empregadas, permitiram a identificação das falhas operacionais dos processos de movimentação e separação relacionados às perdas e avarias, por exemplo: espaço de movimentação limitado e a utilização de embalagens frágeis. A identificação das causas, por sua vez, possibilitou a proposição do plano de ação do ponto de vista de quem lida com esses processos, priorizando as ações, como por exemplo: demanda por treinamentos e capacitação para contribuir com a redução das ocorrências e avarias; a necessidade de reorganização do espaço e a sugestão de adoção de embalagens mais reforçadas.

É válido ressaltar que essas práticas orientadas à qualidade (tanto de captação dos problemas como identificação e proposição de melhorias) para melhoria dos

processos, podem ser facilmente implementadas por empresas com desafios semelhantes, desde que se entenda o contexto específico de sua operação.

No entanto é importante reconhecer que este trabalho apresenta algumas limitações. Uma das principais limitações reside da necessidade de realizar investigações detalhadas para cada cenário empresarial, pois a complexidade de cada ambiente demanda uma abordagem sob medida, requerendo tempo e convencimento da importância da participação dos funcionários.

Um das áreas que poderiam ter sido exploradas com mais profundidade é o estudo do *layout* do armazém, porque conforme indicado na seção de referencial teórico (seção 2.6), a sua eficiência é fundamental para otimizar a movimentação de produtos; reduzir os riscos com perdas e avarias; aumentar a segurança da área e reduzir riscos de acidentes. Outro levantamento que poderia ter sido realizado, é a investigação de como o arranjo físico influencia o trabalho daqueles colaboradores que se sentem pressionados, psicologicamente, a cumprir as metas e entregar resultado. A partir da análise desse tópico, poderia ter sido proposto modificações no *layout* e no arranjo físico e explorar como melhorar o ambiente e motivar o trabalho e o desempenho dos colaboradores, promovendo um ambiente de trabalho mais saudável e produtivo, facilitando o alcance das metas do setor e, conseqüentemente, a eficiência operacional.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Business Logistics Management**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, D. J. *et al.* **Logística empresarial: o processo integrado de planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 2016.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. AMGH Editora, 2016.

BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J. **Supply Chain Logistics Management**. New York: McGraw-Hill Education, 2012.

BRANDÃO, R R. **Melhorias no processo de armazenagem em um almoxarifado de embalagens**: Estudo de caso numa indústria alimentícia. João Pessoa: UFPB, 2015.

BRUTTA, FILIPE Packing (2021). **Saclogística**. Disponível em: <https://saclogistica.com.br/packing/>. Acesso em: 30 jul. 2023

CARRETONI, E. **Administração de Materiais: uma abordagem estrutural**. Campinas: Alínea, 2000.

CHIAVENATO, I. **Iniciação à Administração de materiais**. São Paulo: Makoron, McGraw-Hill, 1991.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, estratégia, Planejamento e operação**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2004.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: strategy, planning, and operation**. Pearson, 2016.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DAVIS, M.; AQUILIANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.

DIAS, M. A. P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal**. Editora Atlas, 2012.

**Fortg**. Transpalete Paleteira Elétrica Compacta 685 x 1220mm 1.5 Toneladas - FortgPro FG023. Disponível em: <https://fortg.com.br/produto/transpalete-paleteira-eletrica-compacta-685-x-1220mm-1-5-toneladas-fortgpro-fg023>. Acesso em: 25 mar. 2023.

FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B. **Operações e Gestão Estratégica da Produção**. São Paulo: Arte & Ciência, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ISHIKAWA, K. **What Is Total Quality Control? The Japanese Way**. Prentice-Hall 1985.

JURAN, J. M. **Juran on Leadership For Quality: An Executive Handbook**. Free Press (1992).

LACERDA, L. **Armazenagem Estratégica: Analisando Novos Conceitos**. Artigo do Centro de Estudos em Logística, COPPEAD – UFRJ. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/armazenagem-estrategica-analisando-novos-conceitos/>. Acesso em 12/02/2023.

LAMBERT, D. M. *et al.* **Supply chain management: processes, partnerships, performance**. 3ª ed. Nova York: Supply Chain Management Institute, 2018.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LOPES, A. S.; SOUZA, E. RABELO DE; MORAES, M. LADEIRA DE. **Gestão Estratégica de Recursos Materiais: Um enfoque prático**. Rio de Janeiro: Editora Pinto e Zincone, 2006.

**LS Modulares.** Carrinhos de Movimentação. Disponível em: <https://lsmodulares.com.br/portfolio/carrinhos-de-movimentacao/>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MANGAN, J.; LALWANI, C.; BUTCHER, T. **Global logistics and supply chain management**. John Wiley & Sons, 2016.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. **Administração da produção e operações**. 2ª ed. São Paulo: [Editora], 2008.

MOURA, R. A. **Manual de logística – armazenagem e distribuição física**. Volume 2. São Paulo: IMAM, 1997.

NOVAES, A. C. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

OLIVEIRA, D. P. R. **Empreendedorismo: vocação, capacitação e atuação** direcionadas para o plano de negócios. Grupo GEN, 2014. E-book. ISBN 9788522486748. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522486748/>. Acesso em: 11 jun. 2023.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoque**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2014.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

RODRIGUES, G. G. PIZZOLATO, N. D. **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**. Ouro Preto: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, MG, Brasil, 2003.

SANTOS, G. D. **Gestão de almoxarifados**. Florianópolis: Arth& Mídia, 2001.

SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2019.

SOUZA, R. G. e VALLE, R. **Logística Reversa: processo a processo**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

**Still Empilhadeiras**. Empilhadeiras elétricas retráteis. Disponível em: <https://www.still.com.br/empilhadeiras/empilhadeiras-novas/empilhadeiras-eletricas-retrateis>. Acesso em: 25 mar. 2023.

**Still Empilhadeiras**. TX-25 Transpaleteira Manual. Disponível em: <https://www.still.com.br/empilhadeiras/empilhadeiras-novas/transpaleteiras-manuais/tx-25.html>. Acesso em: 25 mar. 2023.

**Tractian.** Matriz GUT no PCM: como otimizar a priorização dos ativos usando CMMS. Disponível em: [https://traction.com/blog/matriz-gut-no-pcm-como-otimizar-a-priorizacao-dos-ativos-usando-cmms?utm\\_term=&utm\\_campaign=maior-desempenho-conversao-sensor-de-vibracao&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=1812744788&hsa\\_campaign=15917402868&hsa\\_grp=&hsa\\_ad=&hsa\\_src=x&hsa\\_tgt=&hsa\\_kw=&hsa\\_mt=&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&gad=1&gclid=CjwKCAjwkLCkBhA9EiwAka9QRsEsH5CU-0y0jPUOgnc8UVX50egs9vMI9qhG5Pex4JJpxmfoPwncRoCWaIQAvD\\_BwE](https://traction.com/blog/matriz-gut-no-pcm-como-otimizar-a-priorizacao-dos-ativos-usando-cmms?utm_term=&utm_campaign=maior-desempenho-conversao-sensor-de-vibracao&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=1812744788&hsa_campaign=15917402868&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad=1&gclid=CjwKCAjwkLCkBhA9EiwAka9QRsEsH5CU-0y0jPUOgnc8UVX50egs9vMI9qhG5Pex4JJpxmfoPwncRoCWaIQAvD_BwE). Acesso em: 20 jun. 2023.

TOMPKINS, J. A. **Facilities planning**. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods**. Sage Publications 2014.

**Zanetti Empilhadeiras.** Transpaleteira Horizontal Elétrica KMSX. Disponível em: <https://www.zanettiempilhadeiras.com.br/produtos/transpaleteira-horizontal-eletrica-kmsx/>. Acesso em: 25 mar. 2023.