



Instituto Federal de Brasília
Campus Gama
Curso Superior de Tecnologia em Logística

JANDERSON OLIVEIRA FERREIRA

**ANÁLISE DOS ERROS E DE SEUS EFEITOS NO PROCESSO DE *PICKING* DE UM
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE *E-COMMERCE* NO DISTRITO FEDERAL POR
MEIO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

BRASÍLIA
2026

JANDERSON OLIVEIRA FERREIRA

ANÁLISE DOS ERROS E DE SEUS EFEITOS NO PROCESSO DE *PICKING* DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE *E-COMMERCE* NO DISTRITO FEDERAL POR MEIO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnologia em Logística do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Gama como parte da exigência para obtenção do título de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Dr. José Elenilson Cruz

BRASÍLIA
2026

FICHA CATALOGRÁFICA

Ferreira, Janderson Oliveira.

Análise dos erros e de seus efeitos no processo de picking de um centro de distribuição de e-commerce no distrito federal por meio de ferramentas da qualidade / Janderson Oliveira Ferreira; orientação José Elenilson Cruz. — Gama, DF: 2026.

52 f. : il. color. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Logística)
— Campus Gama, Instituto Federal de Brasília, Gama, DF, 2026.
Orientador(a): José Elenilson Cruz.

1. gestão da qualidade. 2. picking . 3. ferramentas da qualidade.
I. Cruz, José Elenilson , orient. II. Instituto Federal de Brasília. III.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Curso Superior de Tecnologia em Logística – IFB Gama

ALUNO(A): Janderson Oliveira Ferreira

TÍTULO DO TCC: Análise dos erros e de seus efeitos no processo de *picking* de um Centro de Distribuição de *e-commerce* no Distrito Federal por meio de ferramentas da qualidade.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

1. Orientador - Prof. Dr. José Elenilson Cruz
2. Examinador 1 – Profa. Dra. Marta Eliza de Oliveira
3. Examinador 2 – Prof. Dr. David Frederik da Silva Cavalcante

RESULTADOS:

Após avaliação do TCC, nesta data, os membros da Banca Examinadora consideram o aluno:

- (X) APROVADO
- () APROVADO COM REFORMULAÇÕES (prazo de 30 dias, após a defesa do TCC, para entrega da versão definitiva)
- () APROVADO COM ALTERAÇÕES SUBSTANCIAIS (há necessidade de reapresentação do trabalho à banca examinadora)
- () REPROVADO

NOTA FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: 9,6

Brasília, 26 de junho de 2026.

Documento assinado eletronicamente por:

- Martha Mendes Caiafa COORDENADOR(A) DE CURSO - FUC1 - GA-GRAD-TLem 27/06/2026 22:23:13.
- Jose Elenilson Cruz PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICQem 27/06/2026 22:23:48.
- David Frederik da Silva Cavalcante PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICQem 28/06/2026 09:09:10.
- Marta Eliza de Oliveira PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICQem 28/06/2026 10:31:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/06/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 707152
Código de Autenticação: f3189a938a



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu grandioso Deus, por ter me dado condições de conseguir encerrar mais um capítulo da minha vida. Ele me instruiu e me concedeu sabedoria para que, ao longo desses anos, eu permanecesse em seus caminhos.

Agradeço a minha companheira de vida, minha esposa Fernanda Mary que está comigo em todas situações, e que me apoia nos momentos difíceis.

Agradeço à minha família, meu pai, José Ferreira, minha mãe, Maria Geilza, e minha irmã, Genize, pelo apoio e por todos os esforços dedicados ao longo da minha trajetória.

Agradeço a todos os meus colegas de faculdade, que, ao longo do curso, tornaram essa jornada mais leve, em especial aos colegas mais próximos: João Pedro, Larissa, João Guilherme e Raymon.

Agradeço ao meu orientador, Professor José Elenilson Cruz, pela dedicação, orientação e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação, pelos ensinamentos, orientações e conhecimentos compartilhados ao longo dessa trajetória.

Agradeço ao Instituto Federal de Brasília – *Campus* Gama, pela estrutura oferecida e pelo ambiente propício ao aprendizado e ao desenvolvimento acadêmico.

RESUMO

Atualmente, com o crescimento do *e-commerce*, os clientes estão cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos produtos que recebem em suas residências, verificando se estão em boas condições, na quantidade correta e no prazo estipulado. O centro de distribuição (CD) é um local estratégico, responsável por processar os pedidos realizados pelos clientes e encaminhá-los aos seus destinos. Um dos processos logísticos dentro do CD que possui grande influência nas condições do produto e no tempo de entrega é o *picking*, responsável pela separação dos produtos de cada pedido. Contudo, quanto maior o número de separações, maiores são as probabilidades de ocorrência de erros operacionais no *picking*. Por esse motivo, surge a necessidade de estudar melhorias que envolvam a qualidade nesse processo. Logo, o intuito deste trabalho é analisar os erros operacionais de *picking* em um centro de distribuição utilizando as ferramentas da qualidade. Por meio dessas ferramentas, foi possível mapear o processo e seus erros, identificar causas e efeitos, priorizar as falhas mais impactantes e propor melhorias para o principal problema. O erro detectado como o mais relevante foi o falso registro de item ausente, e as propostas de melhoria foram relacionadas à implementação das ferramentas *poka-yoke* e 5S.

Palavras-chave: gestão da qualidade; *picking*; ferramentas da qualidade

ABSTRACT

Currently, with the growth of e-commerce, customers are becoming increasingly demanding regarding the quality of the products they receive at their homes, verifying whether they are in good condition, in the correct quantity, and delivered within the established timeframe. The distribution center (DC) is a strategic location responsible for processing customer orders and forwarding them to their destinations. One of the logistics processes within the DC that has a significant influence on product conditions and delivery time is picking, which is responsible for separating the products of each order. However, the greater the number of separations performed, the higher the probability of operational errors occurring during the picking process. For this reason, there is a need to study improvements related to quality within this process. Therefore, the purpose of this study is to analyze operational picking errors in a distribution center using quality tools. Through these tools, it was possible to map the process and its errors, identify causes and effects, prioritize the most impactful failures, and propose improvements for the main problem. The error identified as the most relevant was the false registration of a missing item, and the improvement proposals were related to the implementation of the poka-yoke and 5S tools.

Keywords: quality management; picking; quality tools

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1- Esquema representativo de uma cadeia de suprimentos comum	16
Figura 2 - Processos desempenhados em Centros de Distribuição	17
Figura 3 – Significado das formas geométricas	22
Figura 4 – Exemplo de um fluxograma	22
Figura 5 – Exemplo de um diagrama de causa e efeito	23
Figura 6 – Exemplo de uma folha de verificação	24
Figura 7 – Exemplo de um gráfico de Pareto	25
Figura 8 – Exemplo de um histograma.....	26
Figura 9 – Exemplos gráficos dos tipos de correlação	27
Figura 10 – Exemplo de um gráfico de dispersão	27
Figura 11 – Exemplo de um gráfico de controle	28
Figura 12 - Folha de verificação dos erros do <i>picking</i> em 2025.....	34
Figura 13 – Fluxograma do processo de <i>picking</i> do CD objeto de estudo	37
Figura 14 – Fluxograma destacando os momentos que ocorrem os erros no <i>picking</i>	39
Figura 15 - Relação da quantidade dos erros de bipagem errada com a dos demais erros.....	41
Figura 16 – Diagrama de causa e efeitos dos erros do <i>picking</i>	43
Figura 17 – Gráfico de pareto dos erros de <i>picking</i>	44
Figura 18 – Gráfico de linha exibindo o mês a mês dos erros de <i>picking</i>	46

Quadros

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens de cada estratégia de <i>picking</i>	129
Quadro 2 – Descrição das principais normas da família ISO 9000.....	20
Quadro 3 – Diversos conceitos de qualidade.....	331
Quadro 4 – Funções e métodos do <i>poka-yoke</i> utilizados.....	48
Quadro 5 – Utilização do 5S para mitigação dos efeitos.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de critérios da matriz GUT	12
Tabela 2 – Exemplo de uma matriz GUT.....	32
Tabela 3 – Matriz GUT dos erros de <i>picking</i>	46

LISTA DE SIGLAS

ABQ	Academia Brasileira da Qualidade
CD	Centro de Distribuição
GM	Gestão de Materiais
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LC	Limite de controle
LIC	Limite inferior de controle
LSC	Limite superior de controle
5S	Cinco sentidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Problema de pesquisa	13
1.2 Objetivos da pesquisa	13
1.3 Justificativa.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Logística e Cadeia de Suprimentos	14
2.2 Atividades do Centro de Distribuição	17
2.3 Gestão da qualidade.....	20
2.3.1 História e fundamentos.....	20
2.3.2 Ferramentas básicas da qualidade.....	21
2.3.3 Ferramentas organizacionais da qualidade	28
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Caracterização e etapas de realização.....	33
3.2 Caracterização da empresa locus do estudo	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Mapeamento dos erros de <i>picking</i> ocorridos no centro de distribuição locus do estudo....	35
4.1.1 Mapeamento do processo de <i>picking</i>	35
4.1.2 Mapeamento dos erros de <i>picking</i>	37
4.2 Causas e Efeitos dos erros ocorridos no <i>picking</i> do centro de distribuição.....	39
4.3 Priorização dos erros do <i>picking</i>	43
4.3.1 Gravidade (G).....	43
4.3.2 Urgência (U).....	44
4.3.3 Tendência (T)	45
4.3.4 Aplicação da matriz GUT	46
4.4 Propostas de melhorias para mitigação dos efeitos do principal erro do <i>picking</i>	47
4.4.1 Proposta de melhoria envolvendo o poka-yoke.....	47
4.4.2 Proposta de melhoria envolvendo o 5S	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49

1 INTRODUÇÃO

A logística nos centros de distribuição (CD), com o passar do tempo, veio se transformando e se adaptando às novas exigências de maior velocidade e qualidade em processos operacionais. Com a crescente do *e-commerce*, a forma como o CD opera cada atividade logística faz toda diferença na entrega dos produtos aos clientes. O centro de distribuição é uma instalação estratégica, que funciona como um ponto intermediário entre a produção e o consumidor final (Morais *et al.*, 2021).

As empresas utilizam o CD para processar e distribuir suas mercadorias, pois sua função é otimizar a logística como um todo. Dentre suas principais atividades estão o recebimento, a movimentação, a armazenagem, o *picking* (separação de pedidos) e a expedição de produtos (Morais *et al.*, 2021).

O *picking*, tema deste estudo, consiste no processo responsável pela separação dos produtos conforme os pedidos recebidos; ele consome muito tempo dos operadores e representa um dos principais fatores que reduzem a produtividade geral (Gonçalves, 2013).

O *picking* é a atividade que antecede todas as outras relacionadas a saída de produtos; por isso, ele exige confiabilidade e precisão para evitar retrabalhos, pois uma coleta com erros pode afetar todos os processos seguintes. Coletar os itens corretos e nas quantidades corretas, não coletar itens com avarias ou fora da data de validade são alguns dos pontos de atenção dos operadores de *picking*, e, em locais onde há um elevado número de separações, a chance de erro é muito alta (Troche-Escobar, 2012).

Estudos empíricos recentes apresentam uma alta relevância do *picking* na produtividade e eficiência do Centro de Distribuição. Souza (2023), em um estudo de caso realizado em um centro de distribuição, verificou que melhorias na organização dos endereços de separação resultaram em aumentos de 5% e 7% nos indicadores de produtividade. Da mesma forma, Landin *et al.* (2024) demonstraram que a análise e otimização do processo de *picking* contribuem significativamente para a melhoria da eficiência operacional de centros de distribuição.

Nesse contexto, o presente estudo se propõe a analisar os erros e os efeitos do processo de *picking* de um Centro de Distribuição de *e-commerce* localizado no Distrito Federal. A empresa estudada exerce grande influência no setor de *e-commerce*. Ela comercializa produtos de diversas categorias e possui operações distribuídas em várias cidades do Brasil e do mundo.

O CD objeto de estudo apresenta erros de *picking* que afetam negativamente a satisfação do cliente e a produtividade geral. Nesse sentido, seria ideal que o CD tivesse domínio sobre a gestão da qualidade e suas ferramentas, pois elas possibilitam a realização de uma análise aprofundada dos erros e efeitos do processo de *picking*, além da proposição de melhorias para a mitigação desses problemas.

1.1 Problema de pesquisa

O *picking* é geralmente a atividade mais desafiadora dos armazéns modernos. Além de exigir muito esforço, é uma tarefa difícil de automatizar, complexa de planejar, propensa a erros e com impacto direto na qualidade de todo o Centro de Distribuição. Dentre os erros mais comuns estão a ausência de itens no pedido, o envio de produtos incorretos ou em quantidades erradas (Richards, 2017). Por isso, muitas empresas enxergam essa etapa como uma oportunidade estratégica para ganhos de produtividade, capazes de reduzir significativamente os erros operacionais.

Diante disso, a questão problema deste estudo é “quais são os impactos que cada erro de *picking* causa na operação da empresa objeto de estudo?”

1.2 Objetivos da pesquisa

Objetivo Geral

Analisar os impactos operacionais dos erros de *picking* na atividade de um Centro de Distribuição localizado no Distrito Federal.

Objetivos Específicos

- a. Mapear os principais erros de *picking* e seus respectivos impactos nas atividades do CD objeto de estudo;
- b. Identificar as causas e os efeitos dos erros de *picking* mapeados.
- c. Priorizar os erros de *picking* mais impactantes para a operação, com base em sua gravidade, urgência e tendência.
- d. Propor melhorias para a mitigação dos efeitos do principal erro do *picking*.

1.3 Justificativa

A escolha do tema desta pesquisa justifica-se pela necessidade percebida pelo autor de analisar, por meio das ferramentas da gestão da qualidade, os impactos que os erros de picking causam na empresa *locus* do estudo. O *picking* é uma das atividades mais críticas dentro dos centros de distribuição, sendo um processo suscetível à ocorrência de erros que podem comprometer tanto a produtividade operacional quanto a satisfação dos clientes (Troche-Escobar, 2012).

Nesse contexto, este estudo busca aplicar ferramentas da qualidade para analisar de forma abrangente o processo de *picking*, trazendo benefícios diretos para a empresa *locus* do estudo. Este trabalho pretende mapear o processo de *picking* e os momentos em que ocorrem os erros, identificar as causas e os efeitos desses erros, priorizá-los e determinar qual apresenta maior criticidade. Por fim, serão propostas ações de melhoria que contribuam para a mitigação do principal erro identificado.

Além disso, a realização deste trabalho também se justifica pela escassez de estudos que relacionem gestão da qualidade e *picking*. Embora exista uma ampla quantidade de pesquisas abordando logística, *picking* e gestão da qualidade de forma isolada, observa-se uma carência de investigações que integrem esses três temas. Levantamentos realizados pelo autor em janeiro de 2026, nas bases de dados Periódicos CAPES e Google Acadêmico, considerando publicações revisadas em língua portuguesa dos últimos cinco anos, identificaram apenas um trabalho que abordava conjuntamente essas temáticas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística e Cadeia de Suprimentos

Atualmente tudo que as pessoas comem, vestem, utilizam no dia a dia, dentre outras coisas, são feitos a partir de materiais que se transformam para virar o produto final. Todos os materiais precisam ser bem administrados, para que nada haja falta, essa administração é conhecida como gestão de materiais (GM), que tem como principal objetivo, garantir a disponibilidade dos materiais na quantidade, local e momento adequados ao processo produtivo. Existem muitos termos para definir a GM como por exemplo, logística e cadeia de suprimentos (Chiavenato, 2022).

A logística consiste em planejar, executar e controlar o fluxo de produtos, serviços e informações, do local onde se originam até o destino final, com o objetivo de atender de forma

eficiente às necessidades dos clientes (Ballou, 2011). Para Pozo (2015), a logística compreende a gestão estratégica da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, componentes e produtos acabados, bem como no controle dos fluxos de informações ao longo da organização e seus canais.

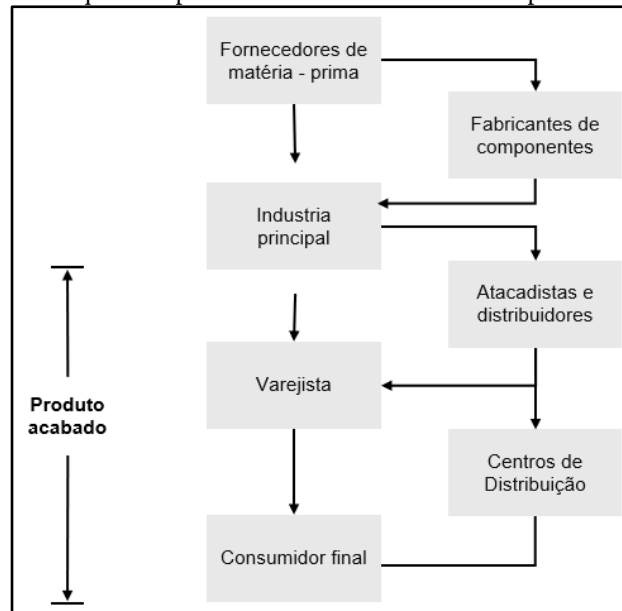
Novaes (2021) divide a evolução da logística em quatro fases: atuação segmentada, integração rígida, integração flexível e integração estratégica. A quarta fase corresponde ao contemporâneo gerenciamento da cadeia de suprimentos. Durante a primeira fase (atuação segmentada), as atividades logísticas eram realizadas de forma manual, com os estoques ocupando uma função essencial na cadeia de suprimentos, e havia ausência de recursos tecnológicos (Novaes, 2021).

Na segunda fase (integração flexível), os estoques ganharam cada vez mais espaço por conta de uma maior variedade de produtos, em função do avanço das tecnologias produtivas e de estratégias de marketing. Na terceira fase (integração estratégica), um conceito que foi valorizado foi o estoque zero, que tinha como proposta reduzir os níveis de estoques, através de melhorias constantes nos processos. A quarta fase (integração estratégica) da logística se destaca por introduzir uma nova perspectiva na abordagem dos desafios logísticos, representada pelo conceito de gestão da cadeia de suprimentos (Novaes, 2021).

Com o passar das fases da logística, é entendível o que Novaes (2021) afirma ao dizer que o gerenciamento da cadeia de suprimentos é uma evolução da logística, pois, anteriormente olhava-se a logística como uma gestão própria, mas, com a chegada da quarta fase, a gestão se expande para fora dos domínios, criando elos com fornecedores e clientes. Ballou (2011) diz que a cadeia de suprimentos é composta por todas as operações relacionadas à movimentação e à conversão de insumos em produtos acabados.

Durante esse processo de movimentação ocorre o fluxo constante de mercadorias e de informações, que seguem tanto em direção ao consumidor quanto de volta à origem. A logística, como parte integrante da cadeia de suprimento, é formada pelas atividades mais abrangentes da cadeia, sendo os processos como: gerenciamento de pedidos, de estoque, de transporte, de depósito, de manuseio de materiais e de embalagem (Bowersox *et al.*, 2014). Pela logística se mostrar tão presente em toda a cadeia de suprimentos, desde os fornecedores da matéria-prima até o consumidor final, conclui-se que, atualmente é difícil separar a gestão da logística do gerenciamento da cadeia de suprimentos (Ballou, 2011). A seguir, a figura 1 representa um exemplo de uma cadeia de suprimentos comum.

Figura 1 – Esquema representativo de uma cadeia de suprimento comum



Fonte: adaptado de Novaes (2021, p. 56).

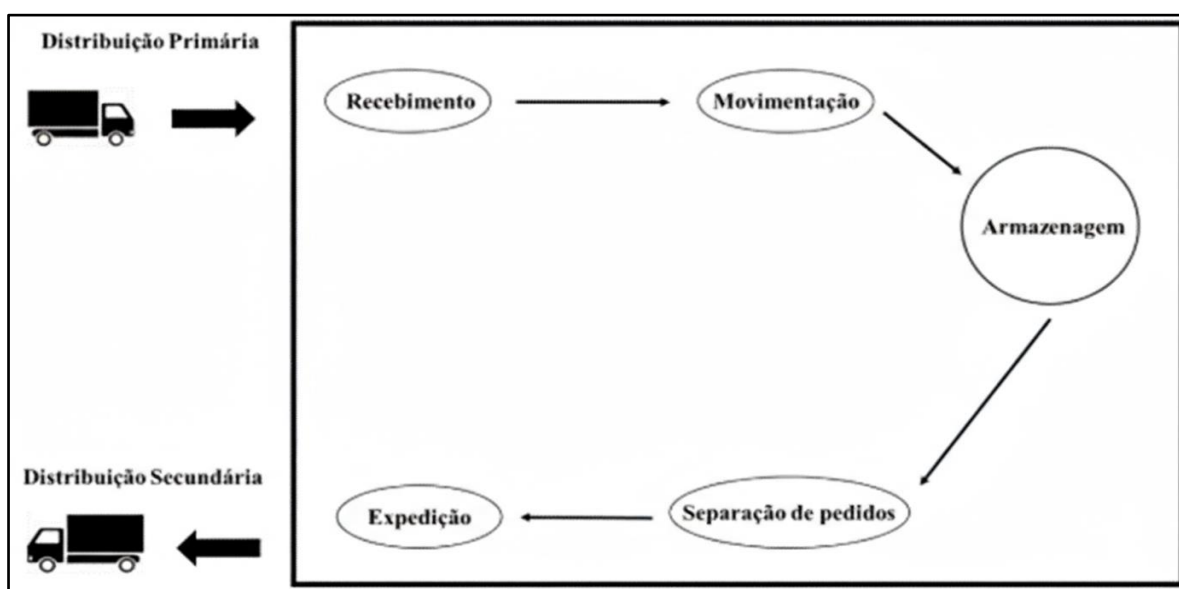
A Figura 1 apresenta os fluxos presentes numa cadeia de suprimentos comum, na qual, no começo da cadeia de suprimento, ocorre o fornecimento da matéria-prima à indústria principal, ou o fornecimento da matéria-prima para a fábrica de componentes, quando a matéria-prima ainda precisa ser combinada com outros materiais antes de ir para a indústria principal. Na indústria ocorre a fabricação dos produtos e quando estes chegam ao estágio final (produto acabado) vão ser distribuídos para o consumidor final pelos varejistas e atacadistas. A diferença é que os atacadistas distribuem em maiores quantidades do que os varejistas (Novaes, 2021).

Atualmente, com a chegada do *e-commerce*, o consumidor final tem a autonomia de pedir produtos e recebê-los em sua residência; isso só ocorre por conta dos Centros de Distribuição (CD), que são locais estratégicos. As empresas os utilizam com a finalidade de otimizar a logística de suas mercadorias, para que cheguem mais rápido para seus clientes. Para que o CD cumpra com seu objetivo, suas atividades precisam estar alinhadas e otimizadas, a fim de que os processos operacionais ocorram com excelência, garantindo a satisfação do cliente (Morais *et al.*, 2021).

2.2 Atividades do Centro de Distribuição

O Centro de Distribuição (CD) é um espaço construído estrategicamente para processar pedidos dos clientes, por meio de atividades como o recebimento de mercadorias e a expedição dos pedidos. Um dos principais objetivos do CD é proporcionar uma resposta eficiente às exigências dos clientes (Morais *et al.*, 2021). Os processos de um CD podem variar de caso a caso; os principais são apresentados na Figura 2: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição (Silva *et al.*, 2022).

Figura 2 – Processos desempenhados em Centros de Distribuição



Fonte: adaptado de Silva *et al.* (2022, p. 10).

O recebimento funciona como a porta de entrada do CD, permitindo que os fornecedores efetuem suas entregas de acordo com os pedidos realizados. A principal função do recebimento de materiais é garantir que o lote dos produtos entregues esteja em conformidade com as especificações do pedido de compra (Gimenes *et al.*, 2017). Por isso, antes de mover as mercadorias para o local de armazenagem, é necessário fazer uma conferência quantitativa e qualitativa, em relação à quantidade e à integridade das mercadorias (Paoleschi, 2014).

A verificação adequada no recebimento permite a detecção de avarias, faltas ou excessos, evitando que erros se propaguem ao longo da cadeia logística (Morais *et al.*, 2021). Somente após todo esse processo de conferência de qualidade, as mercadorias podem ser movimentadas e armazenadas.

As atividades de movimentação consistem na transferência dos produtos recebidos para seus respectivos locais de armazenamento (Silva, 2022); para que a movimentação seja eficiente, é necessário que se sigam alguns procedimentos, conforme indica Dias (2019):

- a. Mínima distância:** fazer que os equipamentos de movimentação percorram o menor trajeto possível, sem zigue-zagues;
- b. Mínima manipulação:** reduzir o transporte manual de mercadorias; o transporte mecânico custa menos e é mais eficiente;
- c. Flexibilidade:** com equipamentos flexíveis, é possível fazer uma gama maior de atividades sem a necessidade de outros equipamentos especializados.
- d. Máxima utilização do espaço disponível:** priorizar o espaço vertical disponível, caso não seja possível implementar bases ou suportes especializados.

A armazenagem consiste na gestão do espaço necessário para receber, movimentar e conservar os estoques na logística. O principal objetivo do armazenamento é a utilização do espaço de forma mais eficiente possível (Paoleschi, 2014). As instalações do armazém devem ser planejadas de modo a permitir a movimentação ágil e facilitada dos suprimentos, desde o recebimento até a etapa de expedição (Franklin, 2022); para Dias (2019), uma boa estratégia de armazenagem diminui custos operacionais e melhora a qualidade e a produtividade do processo.

O *picking* é uma das principais atividades desempenhadas por um centro de distribuição. Ela é a operação que coleta os itens para atender aos pedidos dos clientes. Em cada CD, vai haver um tipo de *picking* que visa otimizar o processo de coleta, definindo sua estratégia de acordo com seus pedidos e o layout do CD (Silva, 2026).

Existem diversos tipos de *picking*, como discreto, por lote, por zona e por onda. O *picking* discreto é uma estratégia em que o operador coleta pedidos individualmente. Então, para que ele comece a coletar outro pedido, é necessário que ele termine o que está coletando, para, após isso, começar o outro. O *picking* por zona é quando cada operador vai estar restrito a coletar apenas em um certo local. Quando os operadores terminarem a coleta, os itens coletados são destinados para uma área responsável por consolidar itens de áreas diferentes no mesmo pedido (Gonçalves, 2013).

O *picking* por onda ocorre quando os pedidos são liberados em ondas ou períodos estratégicos, com o objetivo de controlar o fluxo dos produtos e processos (Gonçalves, 2013). No *picking* por lote, cada operador coleta múltiplos pedidos de uma vez. Após a coleta, ocorre a separação dos itens de cada pedido (Silva, 2026). Cada tipo de *picking* apresenta suas vantagens e desvantagens (Quadro 1).

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens de cada estratégia de *picking*

	Vantagens	Desvantagens
<i>Picking</i> Discreto	· Estratégia simples de executar · Baixo risco de erros · Facilidade na identificação de erros e responsáveis	· Pouco produtivo, em razão do tempo gasto em deslocamento ser maior · Risco de ter vários operadores no mesmo lugar coletando os mesmos itens
<i>Picking</i> por Zona	· Estratégia produtiva, uma vez que os operadores são designados a uma zona específica possibilitando maior conhecimento	· Dificuldade de balancear a carga de trabalho entre as zonas
<i>Picking</i> por Lote	· Estratégia produtiva, em razão da redução de tempo em trânsito · Melhor aproveitamento dos recursos	· Necessidade de utilizar rigorosos métodos de conferência para redução de erros
<i>Picking</i> por Onda	· Possibilidade de definir as ondas de acordo com as características dos pedidos	· Pouca flexibilidade de atendimento, uma vez que os pedidos são liberados em período específico do dia

Fonte: Bonecher (2018, p. 43).

É possível observar que os tipos *picking* mais produtivas são as que mais possuem risco de cometer erros. Logo, é necessário que haja maiores níveis de conferência em relação a qualidade na pós-coleta (Bonecher, 2018).

Após a separação, os produtos vão ser embalados. A embalagem é importante, pois ela é responsável pela proteção dos produtos, tanto por dificultarem o roubo como também por proteger contra avarias na hora do transporte, além de facilitar o manuseio de diversos produtos que estão dentro da embalagem. A embalagem pode ser feita de acordo com as necessidades dos produtos, podendo ser em caixas, sacos ou até mesmo barris (Paoleschi, 2014).

Depois de todos os produtos serem embalados, começa o processo da expedição, que é a atividade onde os produtos acabados e separados serão retornados ou direcionados para processamento. Ela começa com a identificação do volume das embalagens que vão ser transportadas e a colagem das etiquetas na parte exterior das embalagens, mostrando peso, cliente e endereço (Paoleschi, 2014).

Quando todas as embalagens estiverem unitizadas e prontas para a expedição, antes de serem movimentadas para dentro do veículo, é necessário fazer conferências qualitativas, quantitativas e documentais para que haja conformidade no transporte e não haja retrabalhos posteriormente. De acordo com o endereçamento de cada pacote, vai ser feita uma roteirização com base na área geográfica do CD, para minimizar custos relacionados ao transporte, fazendo uma rota direta e eficiente. Em seguida, vai acontecer o embarque dos produtos no veículo transportador, podendo ser manual ou mecanizado, concluindo todos os processos para que o veículo possa ser liberado para transporte (Silva, 2022).

2.3 Gestão da qualidade

2.3.1 História e fundamentos

No passado, as empresas tinham um olhar focado principalmente nas finanças, no qual o desempenho financeiro mostrava se a empresa podia prosseguir no mercado. Mas as organizações começaram a perceber que havia outras partes importantes que estavam influenciando suas atividades, como os atuantes internos (funcionários) e os externos (clientes), e os processos da empresa. Com isso, o foco deixou de ser o financeiro e passou a ter um olhar voltado para a qualidade, a qual se definia como o atendimento das necessidades dos clientes (Martinelli, 2009; Bassan, 2018).

A partir dos anos 80, a exigência dos clientes por produtos e serviços com cada vez mais excelência gerou um grande processo evolutivo nos modelos de gestão da qualidade, nas organizações de maneira global (Martinelli, 2009). Em 1987, a perspectiva da qualidade deu mais um grande avanço com a criação da ISO 9000, que é uma família de normas internacionais de gestão da qualidade, desenvolvida pela *International Organization for Standardization* (ISO), na qual ela possui três normas principais (Quadro 2). Ela estabelece conceitos fundamentais para auxiliar as organizações a atenderem consistentemente às necessidades dos clientes e às regulamentações (Oliveira, 2020).

Quadro 2 – Descrição das principais normas da família ISO 9000

Norma	Descrição
ISO 9000	Estabelece terminologias, para os sistemas da gestão da qualidade, além de estabelecer os fundamentos para esses sistemas.
ISO 9001	Determina critérios para a prevenção de não conformidades em todos os estágios, desde o projeto, até a assistência da pós-venda, com foco em aumentar a satisfação dos consumidores.
ISO 9004	Tem como finalidade melhorar o desempenho, em relação a eficiência e eficácia, com o intuito de aumentar a satisfação dos clientes.

Fonte: própria, a partir de dados extraídos de Sanches (2020) e Oliveira (2020).

A partir dos anos 1990, os clientes ficavam cada vez mais exigentes em relação à qualidade dos produtos que compravam. Por conta dessas novas exigências, as organizações precisaram se esforçar para atendê-las e tomar novas iniciativas. As principais mudanças foram: detecção e correção de novos defeitos e, assim, redução os custos. As ações da qualidade estavam voltadas para os produtos, para atender às determinadas normas (ABQ, 2021). Conforme a popularização do tema, o conceito da qualidade foi se moldando. Com isso, diversos autores auxiliaram na formação de estudos e conceitos para a qualidade, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Diversos conceitos de qualidade

Autor	Conceito de qualidade
Chiavenato	Atendimento das exigências do cliente.
Deming	A qualidade deve ter como objetivo as necessidades do usuário, presentes e futuras.
Juran	Adequação à finalidade ou ao uso.
Crosby	Conformidade com as exigências.
Feigenbaum	O total das características de um produto ou serviço referentes a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá às expectativas do cliente.

Fonte: Chiavenato (2021, p. 363).

Atualmente, a gestão da qualidade é totalmente necessária para se adaptar aos novos ambientes de negócio. Antes, ela era somente centrada nos mercados. Agora, está também voltada para a sociedade como um todo. Essa relação faz com que a gestão da qualidade considere a realidade do mercado consumidor e equilibre o investimento na produção de bens e serviços e o acompanhamento do mercado e da sociedade que os consomem e avaliam (ABQ, 2021). Por isso, Rodrigues (2013) afirma que a gestão da qualidade e suas ferramentas são cruciais para garantir a sobrevivência de qualquer empreendimento nesta era de globalização.

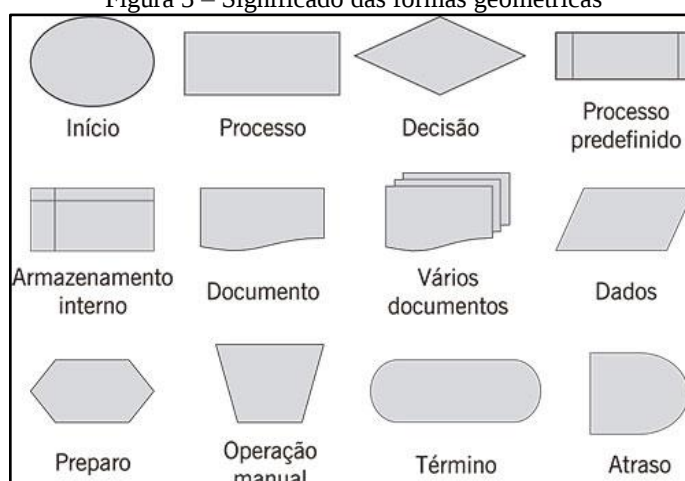
2.3.2 Ferramentas básicas da qualidade

As ferramentas básicas da qualidade surgiram no Japão, quando houve uma necessidade de ensinar grande quantidade de trabalhadores sobre o controle de qualidade. Então, foram concentrados esforços para desenhar gráficos que fossem simples e resolvessem os problemas, nos quais as sete ferramentas principais são: fluxograma, diagrama de causa e efeito, folha de verificação, diagrama de Pareto, histograma, gráfico de dispersão e gráfico de controle (Oliveira, 2020; Vieira, 2014).

Fluxograma

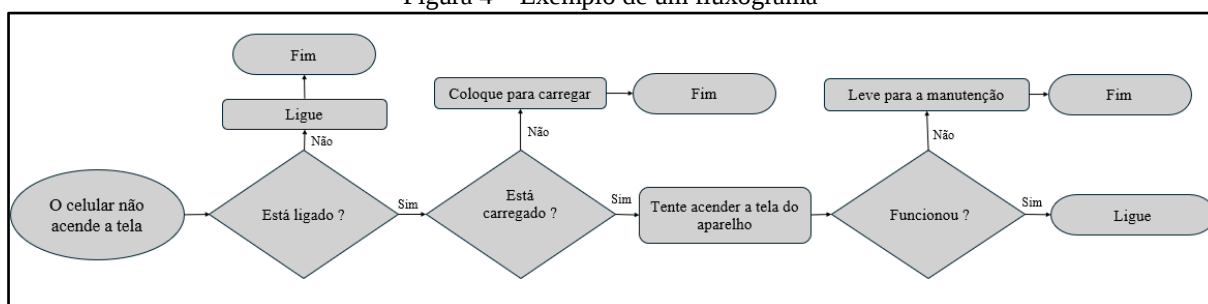
O fluxograma mostra a sequência dos acontecimentos dentro de uma atividade. Por meio do fluxograma, é possível enxergar ações desnecessárias, falhas e desvio de tempo. Por isso, ele é muito útil para a visualização de melhorias no processo. Para se desenhar um fluxograma, usam-se símbolos e formas geométricas convencionais. Cada forma geométrica tem o seu significado (Figura 3), e as flechas indicam a relação e a sequência dos acontecimentos dentro do processo, do início ao fim, como mostra a Figura 4 (Bassan, 2018).

Figura 3 – Significado das formas geométricas



Fonte: Vieira (2014, p. 8).

Figura 4 – Exemplo de um fluxograma



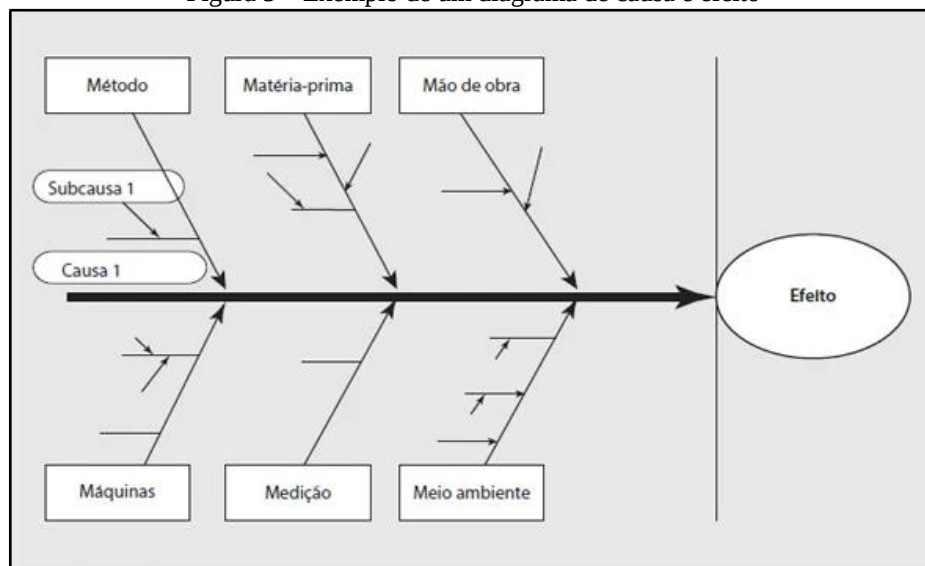
Fonte: Adaptado de Vieira (2014, p. 9).

Algumas formas são mostradas na Figura 3, na qual cada uma tem seu significado. A Figura 4 representa um fluxograma em que é mostrado o passo a passo de quando um aparelho celular apresenta dificuldades em ligar a tela, mostrando, gradualmente, o que uma pessoa faz quando o seu celular não acende a tela.

Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, também chamado de diagrama de Ishikawa ou de diagrama espinha de peixe, possibilita a identificação de causas ou efeitos de um determinado problema, através de um diagrama que tem um formato parecido com uma espinha de peixe. As causas são identificadas quando se realiza uma sequência de perguntas que se relacionam com o problema, elas podem ser feitas a partir de seis eixos principais (método, material, máquinas, meio ambiente, mão de obra e medição), conforme a Figura 5 (Oliveira, 2020).

Figura 5 – Exemplo de um diagrama de causa e efeito



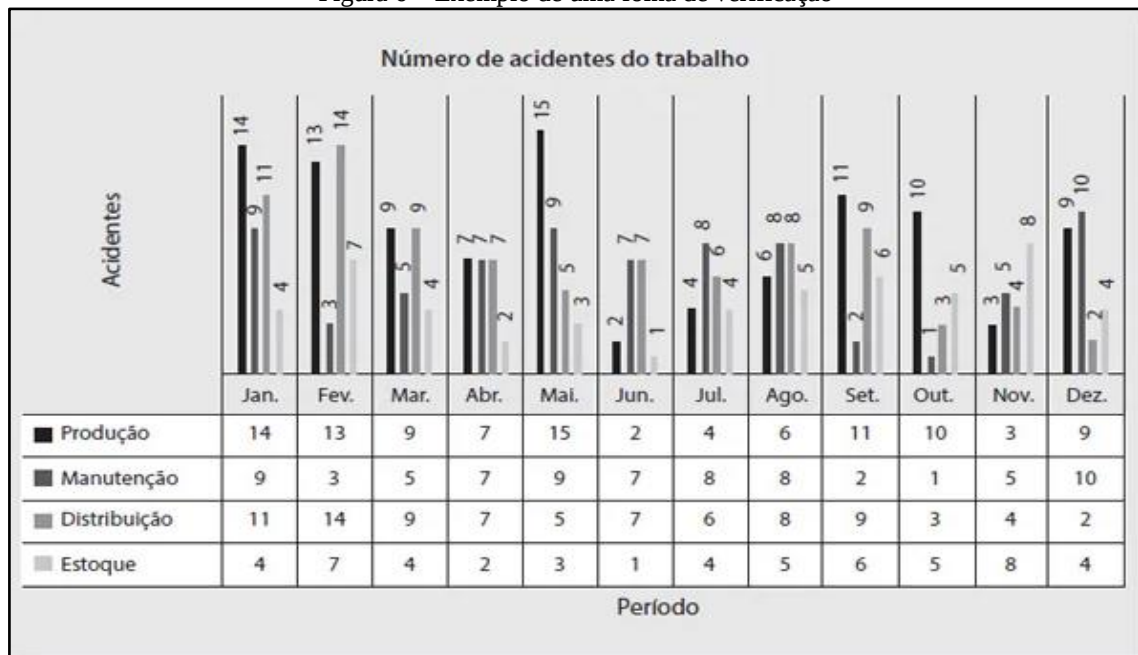
Fonte: Oliveira (2020, p.33).

As possíveis causas elas vão da esquerda (espinhas), em direção ao efeito em questão, que está na direita (cabeça do peixe), como mostra a Figura 5. Por isso, o diagrama de causa e efeito é importante, pois permite aos colaboradores priorizarem o que mais impacta o efeito observado. Desse modo, é interessante que todos colaboradores auxiliarem na construção do diagrama, pois o diagrama irá ficar mais completo e não irá omitir nenhuma causa em sua elaboração (Werkema, 2014).

Folha de verificação

A folha de verificação tem o intuito de registrar dados de uma determinada ocorrência, em que o analista tem interesse em observar sua frequência em um período de tempo determinado, podendo ser por meio de medição, teste ou observação. Também chamada de *check-list*, ela é elaborada a partir de uma planilha, na qual vão ser inseridos os tipos de informações que são de interesse para a coleta de dados, podendo ser quantidade, data e hora, como ocorreu, local, entre outros. Mesmo com o intuito de analisar e registrar a frequência, geralmente ela pode identificar o problema. A seguir, a figura 6 apresenta um exemplo de folha de verificação (Vieira, 2014).

Figura 6 – Exemplo de uma folha de verificação



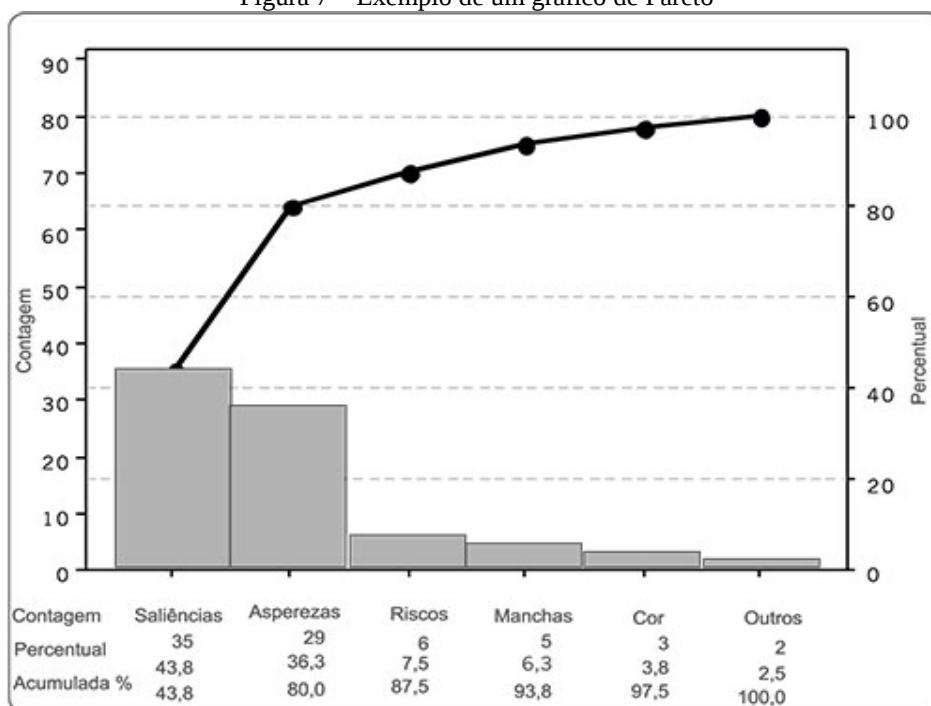
Fonte: Oliveira (2020, p.32).

A Figura 6 exibe uma folha de verificação, com o intuito de contabilizar o número de acidentes de trabalho em cada setor da empresa no período de um ano. Por isso, é interessante, nesse caso, registrar a quantidade de acidentes em seus determinados setores ao longo dos meses. Com esses dados, o analista é capaz de analisar diversos fatores, por exemplo: qual é o setor que tem mais acidentes, qual é o mês com maior incidência de acidentes ou até mesmo o total de acidentes por setor ou por trimestre.

Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto, ou gráfico de Pareto, tem como objetivo registrar todas as causas de um determinado problema e descobrir quais são as causas mais comuns para a ocorrência do problema. Essa ferramenta pode ser utilizada em conjunto com um histograma ou com a folha de verificação, na qual, após haver os registros das causas, pode ser elaborado o diagrama de Pareto para facilitar a visualização das causas mais frequentes, como é mostrado no exemplo a seguir, na Figura 7 (Souza, 2021).

Figura 7 – Exemplo de um gráfico de Pareto



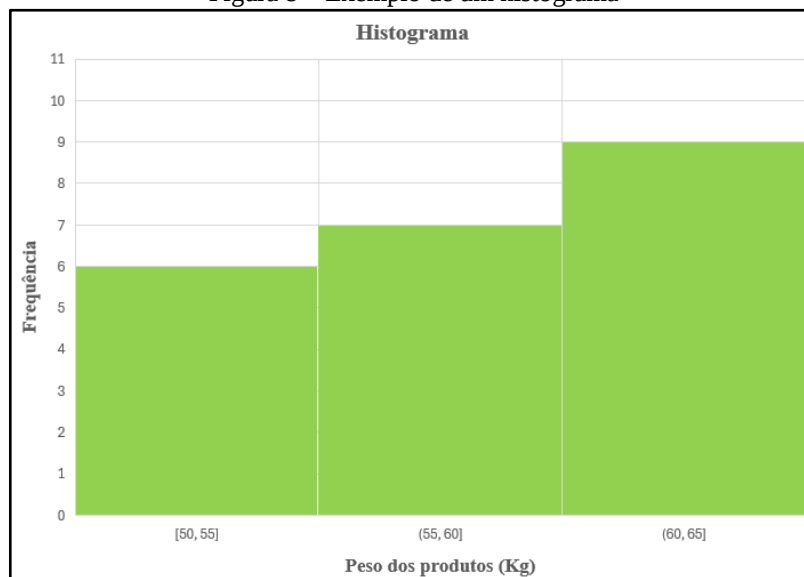
Fonte: Vieira (2014, p. 27).

A figura 7 representa um exemplo de um diagrama de Pareto, que mostra tipos de não conformidades nos produtos. Nela, observa-se que é uma junção de um gráfico de barras, que é responsável pela contagem das causas, como a quantidade de produtos com saliências ou asperezas, junto com um gráfico de linha, que permite a visualização gráfica do percentual acumulado das causas (Souza, 2021).

Histograma

O histograma é uma ferramenta muito utilizada, pois permite visualizar como os dados se distribuem em uma determinada amostra. Ele agrupa os dados em intervalos e mostra a sua frequência através da altura da barra. Ele é utilizado como suporte na tomada de decisão, porque com ele é possível ver onde os dados estão mais ou menos centralizados. Para exemplificar, segue um histograma (Figura 8), no qual certo produto sofre com uma variação de peso em sua produção (Sanches, 2020).

Figura 8 – Exemplo de um histograma



Fonte: Adaptado de Oliveira (2020, p. 32).

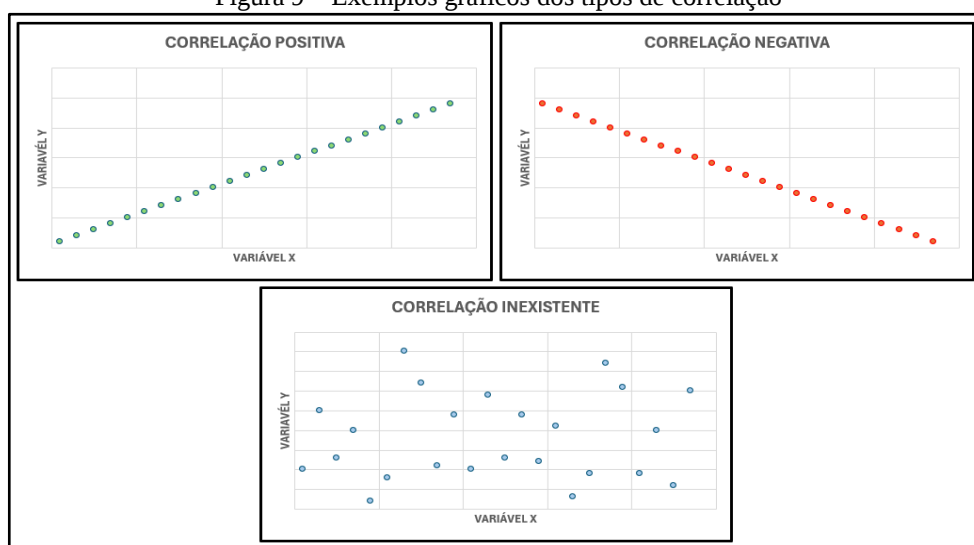
A Figura 8 exemplifica um histograma, em que certo produto sofre variações no seu peso. O histograma mede a frequência em certos intervalos. No histograma da Figura 8, o intervalo do peso em quilogramas dos produtos é de 50 a 55, 55 a 60 e 60 a 65. As frequências de cada intervalo são respectivamente 6, 7 e 9. Logo, o intervalo de peso mais comum é de 60 a 65 quilos.

Gráfico de dispersão

O gráfico de dispersão serve para entender o relacionamento entre as variáveis de um determinado processo, possibilitando aumentar a eficiência, além de otimizar a identificação de falhas e o plano de ação para melhorias (Werkema, 2014). Ele também facilita a visualização dos tipos de correlação das variáveis, pois elas podem ter uma correlação positiva, uma correlação negativa ou uma correlação inexistente (Souza, 2021).

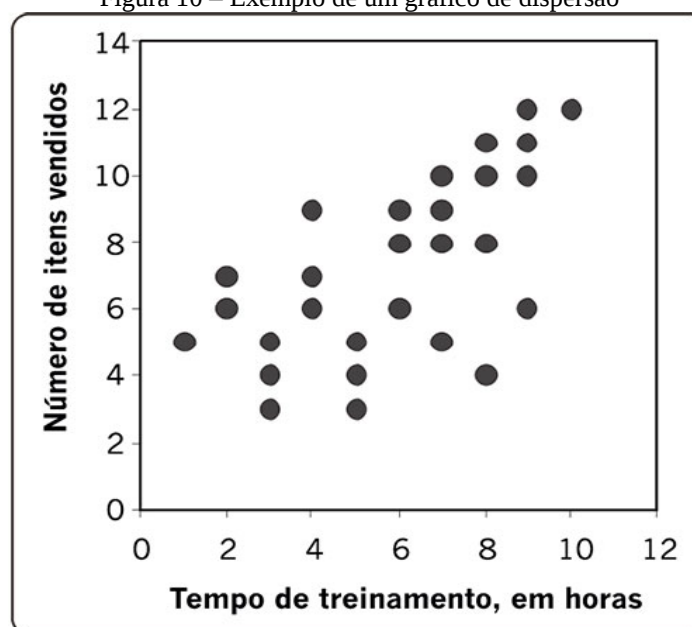
A correlação positiva é observada quando as duas variáveis são diretamente proporcionais. Se uma variável X crescer, a variável Y também irá crescer. Uma correlação negativa acontece quando uma variável X cresce e a variável Y diminui, ou ao contrário, no caso elas são inversamente proporcionais. Quando a correlação é inexistente os valores da variável X não interferem na variável Y, e os pontos ficarão dispersos no gráfico. A seguir, os gráficos com exemplos dos tipos de correlação são mostrados na Figura 9, e outro com dados numéricos, na Figura 10 (Souza, 2021).

Figura 9 – Exemplos gráficos dos tipos de correlação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 – Exemplo de um gráfico de dispersão



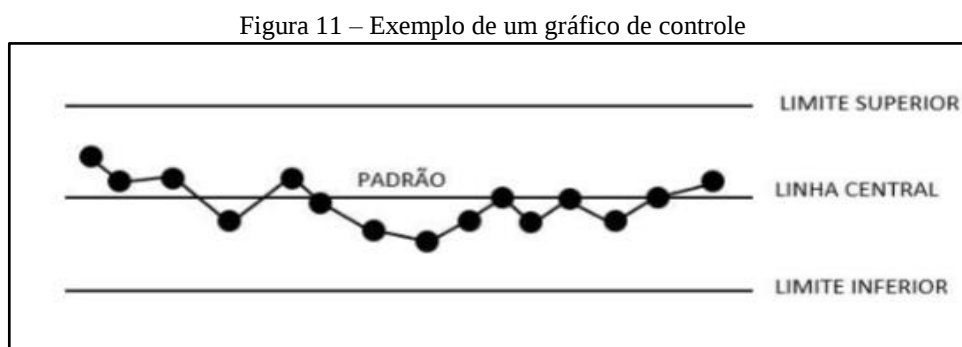
Fonte: Vieira (2014, p. 45).

A Figura 10 mostra um exemplo de um gráfico de dispersão, por meio do qual podemos analisar a correlação entre a variável tempo de treinamento e a variável número de itens vendidos. É possível observar que, à medida que o tempo de treinamento aumenta, o número de itens vendidos também aumenta. Logo, trata-se de uma correlação positiva. Portanto, se o objetivo for aumentar o número de vendas, seria ideal aumentar também o número de treinamento dos funcionários (Vieira, 2014).

Gráfico de controle

O gráfico de controle é uma ferramenta estatística utilizada para monitorar o desempenho de uma atividade. Ela é composta por três faixas, sendo uma central chamada de limite de controle (LC). A linha superior é denominada limite superior de controle (LSC) e a linha que fica na parte inferior do gráfico é chamada de limite inferior de controle (LIC) (Sanches, 2020). O gráfico de controle auxilia na padronização, através de limites previamente estabelecidos.

Um exemplo seria a verificação do peso de uma certa amostra de produtos, em que seria possível analisar se a pesagem observada estaria conforme as normas previamente estabelecidas, como é observado na Figura 11 (Souza, 2021).



Fonte: Souza (2021, p.28).

De acordo com a Figura 11, os produtos estão próximos da linha central, então não divergem muito do que foi previamente estabelecido. Porém, somente 3 dados desta amostra têm o peso que realmente deveriam ter. Muitos mostram um peso menor do que o necessário. Logo, não há variações discrepantes, mas é necessário melhorar mais o processo de pesagem para atender mais as normas (Souza, 2021).

2.3.3 Ferramentas organizacionais da qualidade

As ferramentas organizacionais da qualidade, também conhecidas como ferramentas de suporte, elas são mais simples do que as ferramentas citadas anteriormente. Elas funcionam como base para organizar o local de trabalho, sustentar as melhorias, desenvolver a criatividade e tornar mais clara a compreensão dos problemas (Oliveira, 2020). As principais ferramentas organizacionais da qualidade são: os cinco sentidos (5S), 5W2H, *Benchmarking*, *Brainstorming*, Matriz GUT e o *Poka-yoke*.

Programa 5 sentidos (5S)

O 5S é um programa de qualidade que possui origem japonesa. Ela é responsável por organizar e administrar o ambiente de trabalho, visando garantir o máximo de eficiência. O 5S é baseado em um roteiro prévio, no qual não se deve pular etapas. A empresa, ao implementar essa ferramenta, deve seguir a ordem dos cinco sentidos, sendo eles: senso de utilização (*seiri*), senso de ordenação (*seiton*), senso de limpeza (*seiso*), senso de saúde (*seiketsu*) e senso de autodisciplina (*shitsuke*) (Sanches 2020; Toniazzo, 2016).

O senso de utilização é o primeiro passo do 5S. Ele tem como objetivo definir o que é realmente útil para a organização, separando as coisas desnecessárias das que são realmente necessárias. Os benefícios do senso de utilização são o melhor aproveitamento do espaço físico e a redução de custos com coisas inúteis ou que não são mais utilizadas. O senso de ordenação parte do princípio de que agora só restam coisas realmente úteis na empresa. Esse senso tem a finalidade de organizar o local de trabalho, deixando os objetos mais próximos das suas áreas de utilização, economizando tempo de deslocamento e tempo de procura (Bassan, 2018).

O senso de limpeza tem o intuito de incentivar a limpeza do local de trabalho, pois já foi tirado tudo o que era desnecessário e colocadas as coisas necessárias em ordem. Então, o trabalho é manter as coisas limpas. O senso de saúde é feito após os outros três sentidos, pois não adianta ter um ambiente de trabalho ideal se não se cuida da própria saúde. Logo, o senso de saúde traz a importância de cuidar da saúde e da segurança. Por último, o senso de autodisciplina reflete a ideia do bom comportamento de cada funcionário, em que cada um deve buscar a seguir uma vida com bons hábitos (Toniazzo, 2016).

5W2H

O 5W2H é uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento de planos de ação. Como as outras ferramentas mostradas, ela não é utilizada para identificar ou analisar o problema. Ela tem como objetivo implementar um plano de ação para a solução do problema através de sete questões-chaves. São elas (Oliveira, 2020):

- a. O que (*what*):** o que será feito.
- b. Quem (*who*):** quem será responsável pela execução da tarefa.
- c. Quando (*when*):** quando a atividade planejada deve ser desenvolvida.
- d. Onde (*where*):** onde essa tarefa será realizada.

e. Por quê (*why*): qual o motivo da realização dessa tarefa.

f. Como (*how*): como a tarefa será feita

g. Quanto (*how much*): quanto isso custará para a organização.

Em algumas empresas, elas adotam mais um H, que seria o “*how measure*”, virando o 5W3H, que é uma versão atualizada do 5W2H comum, com a adição da necessidade de estabelecer uma medida prévia de como controlar e medir os resultados provenientes da adoção da ação proposta (Bassan, 2018).

Benchmarking

Benchmarking é uma ferramenta que funciona com base da observação do ambiente, análise de fatores e aplicação desses fatores na empresa. A empresa que quer aplicar o *benchmarking*, pode observar tanto o ambiente interno, que são os departamentos ou setores da própria empresa, quanto o ambiente externo, que são as empresas mais consolidadas no mercado ou referência em algum processo. Depois, analisa padrões que devem ser estudados, copiados ou analisados para serem implantados em sua própria empresa (Oliveira, 2020).

O *benchmarking* de uma análise interna pode ocorrer entre departamentos ou setores de uma mesma empresa, em que um departamento está sendo um exemplo de qualidade ou produtividade. A empresa pode estudar esse departamento em específico, para analisar os fatores que permitem que ele seja melhor que os outros e, depois, se possível, replicá-los nos outros departamentos (Sanches, 2020).

A análise externa segue o mesmo princípio, porém, ao invés de departamentos internos, a empresa vai observar outras empresas. Um exemplo é quando outras empresas estão utilizando uma tecnologia nova no mercado. Uma empresa, ao observar essa situação, não quer ficar atrasada no mercado. Então, ela irá analisar os procedimentos relativos à implementação e ao controle dessa tecnologia, e reproduzi-los em sua própria empresa (Sanches, 2020).

Brainstorming

O *brainstorming*, conhecido como “tempestade de ideias”, é uma ferramenta que auxilia a geração de ideias. Ela é feita através de um grupo de pessoas, em que cada um vai dando sugestões para resolver um problema em específico, melhorar algum processo ou atingir objetivos internos. Ela precisa ser elaborada de modo que todos os participantes tenham total

liberdade de contribuir com suas ideias, sem medo das opiniões das outras pessoas (Oliveira, 2020).

Existem duas fases que dividem o *brainstorming*: a fase divergente e a fase convergente. Na fase divergente, o ideal é que o grupo produza o maior número de ideias possíveis, que podem ser parecidas ou seguirem pensamentos totalmente diferentes, o importante é o número de ideias produzidas. Na fase convergente é o momento onde todas as propostas vão ser analisadas. As propostas também serão separadas e agrupadas em famílias ou categorias, para facilitar no momento de selecionar as melhores ideias e sugestões (Bassan, 2018).

Matriz GUT

A matriz GUT é uma ferramenta gerencial que auxilia na tomada de decisão, uma vez que esse ato não pode ser feito de maneira não racional. Ela permite organizar alternativas e ordená-las da que tem menos até a que tem mais prioridade, ajudando, assim, a definir qual é a mais adequada (Souza, 2022).

Os critérios que a matriz GUT utiliza para priorizar alternativas são baseados na gravidade, urgência e tendência. A gravidade tem como base os riscos e os efeitos que o fator representa. A urgência é o quão rápido o problema precisa ser resolvido. A tendência é pensada de modo que, se o problema não for solucionado, o quão rápido a situação vai piorar. Um exemplo de classificação é mostrado na Tabela 1 (Souza, 2022).

Tabela 1 – Tabela de critérios da matriz GUT

Nível de criticidade	Gravidade	Urgência	Tendência
	Extremamente grave: peso 5	Extremamente urgente: peso 5	Irá piorar imediatamente: peso 5
	Muito grave: peso 4	Muito urgente: peso 4	Irá piorar em curto prazo: peso 4
	Moderadamente grave: peso 3	Moderadamente urgente: peso 3	Irá piorar em médio prazo: peso 3
	Pouco grave: peso 2	Pouco urgente: peso 2	Irá piorar em longo prazo: peso 2
	Sem gravidade: peso 1	Sem urgência: peso 1	Sem tendência de piorar: peso 1

Fonte: Bassan (2018, p. 29).

A prioridade é definida a partir dos valores mostrados na figura 12, em que são multiplicados os valores colocados na gravidade, urgência e tendência, ou seja, prioridade= gravidade X urgência X tendência. Quanto maior o valor resultante da multiplicação desses três critérios, maior será sua prioridade. Um exemplo de matriz GUT é mostrado na Tabela 2 (Bassan, 2018).

Tabela 2 – Exemplo de uma matriz GUT

Problemas	G	U	T	GxUxT
Abordagem errada	5	2	3	30
Falhas na comunicação	4	3	4	48
Falhas no relacionamento	4	5	2	40
Falta de planejamento no fluxo de trabalho	5	5	3	75
Métodos e práticas ineficientes	3	3	1	9
Máquinas inadequadas para trabalho	5	5	5	125
Softwares e equipamentos desatualizados	5	4	3	60
Equipamentos obsoletos e inoperantes	5	3	1	15

Fonte: Souza (2022, p. 30).

Ao observar a Tabela 2, vê-se que o problema com maior prioridade para resolução são as máquinas inadequadas para trabalho, pois todos os critérios estão com peso 5. Isso indica que é um problema extremamente grave, extremamente urgente e que, se não for resolvido, tem tendência a piorar imediatamente. O problema com menor prioridade de resolução seriam os métodos e as práticas ineficientes, pois são moderadamente graves e urgentes, e não têm tendência de piorar (Souza, 2022).

Poka-yoke

O *poka-yoke* é uma das ferramentas da qualidade. Seu objetivo é prevenir ou eliminar totalmente os erros de um processo, além de auxiliar na detecção e identificação deles antes de causarem danos. O *poka-yoke* também cria procedimentos capazes de evitar erros humanos causados por desatenção, fadiga ou falta de treinamento. Ele é subdividido em duas principais funções: a função de regulação e a de detecção, cada uma com seus métodos (Dorian, 2025).

A função de regulação impede que o erro ocorra através dos métodos de controle e advertência. O método de controle é uma ação implantada de forma imediata, como uma maneira de correção dos erros. O método de advertência identifica anormalidades e sinaliza os responsáveis através de sinais luminosos ou sonoros (Oliveira, 2020).

A função de detecção identifica os erros logo após a sua ocorrência, e evita que eles gerem danos, por meio dos métodos de contato, conjunto e etapas. O método de contato detecta erros via dispositivos que exibem a mensagem de erro. O método de conjunto é uma série de passos que dependem um do outro, impossibilitando a omissão de algum procedimento. O método de etapas é a padronização dos processos, para que não ocorra uma alteração ou uma etapa que não esteja pré-estabelecida (Oliveira, 2020).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização e etapas de realização

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa descritiva, desenvolvida por meio de um estudo de caso, que tem por principal objetivo analisar os impactos operacionais dos erros de *picking* na atividade de um Centro de Distribuição localizado no Distrito Federal. Quanto à natureza, este é aplicado, pois se propõe sugerir possíveis soluções para os erros identificados numa situação específica e adquirir novos conhecimentos (Gil, 2022). A abordagem é predominantemente qualitativa, pois buscou-se compreender o fenômeno (erro de *picking* e seus efeitos) em seu contexto natural, privilegiando a interpretação dos fatos e dos significados atribuídos pelos participantes, em vez de focar puramente na mensuração estatística dos dados (Gil, 2022).

Este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas determinantes para alcançar os objetivos propostos. A primeira, caracterizada pela definição do problema e dos objetivos, baseou-se na análise de erros do processo de *picking* a partir da aplicação de ferramentas da qualidade na busca de soluções.

A segunda etapa foi a pesquisa bibliográfica, que teve como objetivo auxiliar no entendimento do conteúdo e na resolução do problema. Os principais tópicos revisados foram: logística e cadeia de suprimentos; atividades do centro de distribuição; e gestão da qualidade.

A terceira etapa corresponde à coleta e ao tratamento dos dados. Foram aplicados três instrumentos de coleta de dados. Inicialmente, por meio da observação direta, tendo em vista o autor ser um colaborador da empresa e atuar no processo de *picking*, coletou as informações necessárias para fazer o mapeamento do processo e dos momentos que ocorre os erros de *picking*.

Logo após, para obter as informações necessárias para se realizar a identificação das causas e efeitos, e da priorização dos erros através da matriz GUT realizou-se uma entrevista semiestruturada com o supervisor responsável por todos os processos relacionados a saída de produtos(*outbound*), incluindo o *picking*.

Após a entrevista aplicou-se uma análise documental para extrair as informações relacionadas a quantidades de erros que o *picking* teve em 2025, separadas por mês e por tipo de erro. As informações estavam em um software que contabiliza os erros operacionais do CD. Os dados obtidos foram lançados em uma planilha eletrônica (Figura 12).

Figura 12 – Folha de verificação dos erros do *picking* em 2025

JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL	
ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE
BIPAGEM ERRADA	1511	BIPAGEM ERRADA	1634	BIPAGEM ERRADA	1843	BIPAGEM ERRADA	1185
FALSO REGISTRO	95	FALSO REGISTRO	98	FALSO REGISTRO	112	FALSO REGISTRO	106
PRODUTO FALTANDO	272	PRODUTO FALTANDO	295	PRODUTO FALTANDO	339	PRODUTO FALTANDO	281
PRODUTO DANIFICADO	77	PRODUTO DANIFICADO	79	PRODUTO DANIFICADO	89	PRODUTO DANIFICADO	72

MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO	
ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE
BIPAGEM ERRADA	1313	BIPAGEM ERRADA	1678	BIPAGEM ERRADA	2094	BIPAGEM ERRADA	989
FALSO REGISTRO	114	FALSO REGISTRO	125	FALSO REGISTRO	133	FALSO REGISTRO	79
PRODUTO FALTANDO	198	PRODUTO FALTANDO	307	PRODUTO FALTANDO	439	PRODUTO FALTANDO	192
PRODUTO DANIFICADO	68	PRODUTO DANIFICADO	84	PRODUTO DANIFICADO	102	PRODUTO DANIFICADO	61

SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE	ERRO	QUANTIDADE
BIPAGEM ERRADA	888	BIPAGEM ERRADA	877	BIPAGEM ERRADA	1561	BIPAGEM ERRADA	595
FALSO REGISTRO	65	FALSO REGISTRO	76	FALSO REGISTRO	110	FALSO REGISTRO	44
PRODUTO FALTANDO	194	PRODUTO FALTANDO	168	PRODUTO FALTANDO	156	PRODUTO FALTANDO	81
PRODUTO DANIFICADO	72	PRODUTO DANIFICADO	56	PRODUTO DANIFICADO	67	PRODUTO DANIFICADO	37

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quarta etapa foi a análise dos resultados obtidos, que ocorreu por meio das ferramentas da qualidade. Nessa etapa, ocorreu o mapeamento do processo de *picking* e dos erros operacionais, a identificação das causas e efeitos, a priorização dos erros e, por último, a proposta de melhoria para mitigação do principal erro de *picking*.

3.2 Caracterização da empresa *locus* do estudo

A empresa *locus* deste estudo caracteriza-se como uma organização multinacional, atuante no setor de *e-commerce*, em que comercializa produtos variados, podendo ser alimentos, eletrônicos, eletrodomésticos, ferramentas, utensílios, entre outros, com vários centros de distribuição espalhados pelo Brasil. O centro de distribuição estudado é dividido em dois grandes grupos operacionais, o *inbound* (entrada) e o *outbound* (saída).

O *inbound* é responsável pela entrada dos produtos no CD. Tem como processos, o recebimento através da doca, as movimentações para fracionar as cargas recebidas e, por último, o armazenamento. O *outbound* é quem gerencia a saída dos produtos, através de pedidos feitos pelos clientes. É nele que ocorre o processamento de pedidos. Os principais processos que possibilitam o funcionamento do *outbound* são o *picking*, que é o foco deste trabalho, sendo responsável pela coleta dos produtos dos pedidos. O *packing* (embalagem), que acondiciona os produtos nas embalagens. E a doca, que é responsável por encaminhar os produtos para os seus devidos meios de transporte.

A empresa também possui grupos menores, que ainda estão conectados com a operação e dão suporte para o funcionamento das principais atividades operacionais, como a equipe de treinamento, responsável por ensinar e acompanhar novos funcionários. A equipe de insumos, que reabastece o CD com os materiais necessário para o funcionamento de todos os processos. E o time da qualidade do inventário, o qual garante que o inventário sempre esteja conforme o desejável.

A demanda da empresa objeto de estudo está bem elevada na maioria dos meses do ano, mas principalmente nos meses de março, julho e novembro. Por conta de campanhas de vendas, a demanda aumenta. Logo, é necessário um número maior de funcionários trabalhando no CD. Por consequência da alta demanda e do número elevado de funcionários, o *picking*, como qualquer outro processo, irá apresentar maiores quantidades de erros operacionais nesses períodos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Mapeamento dos erros de *picking* ocorridos no centro de distribuição *locus* do estudo

A primeira etapa da análise dos resultados deste trabalho consiste no mapeamento dos erros de *picking* no CD. Contudo, é necessário entender como funciona o processo de *picking* na empresa. O tipo de *picking* adotado é o *por lote*, no qual cada separador coleta um conjunto de pedidos que, depois, passam por um processo de separação. Os instrumentos utilizados pelos separadores são (1) os coletores, dispositivos eletrônicos utilizados na realização da bipagem dos produtos, visando oferecer as informações necessárias para a coleta, e (2) os carros de coleta, nos quais são colocados os produtos coletados.

4.1.1 Mapeamento do processo de *picking*

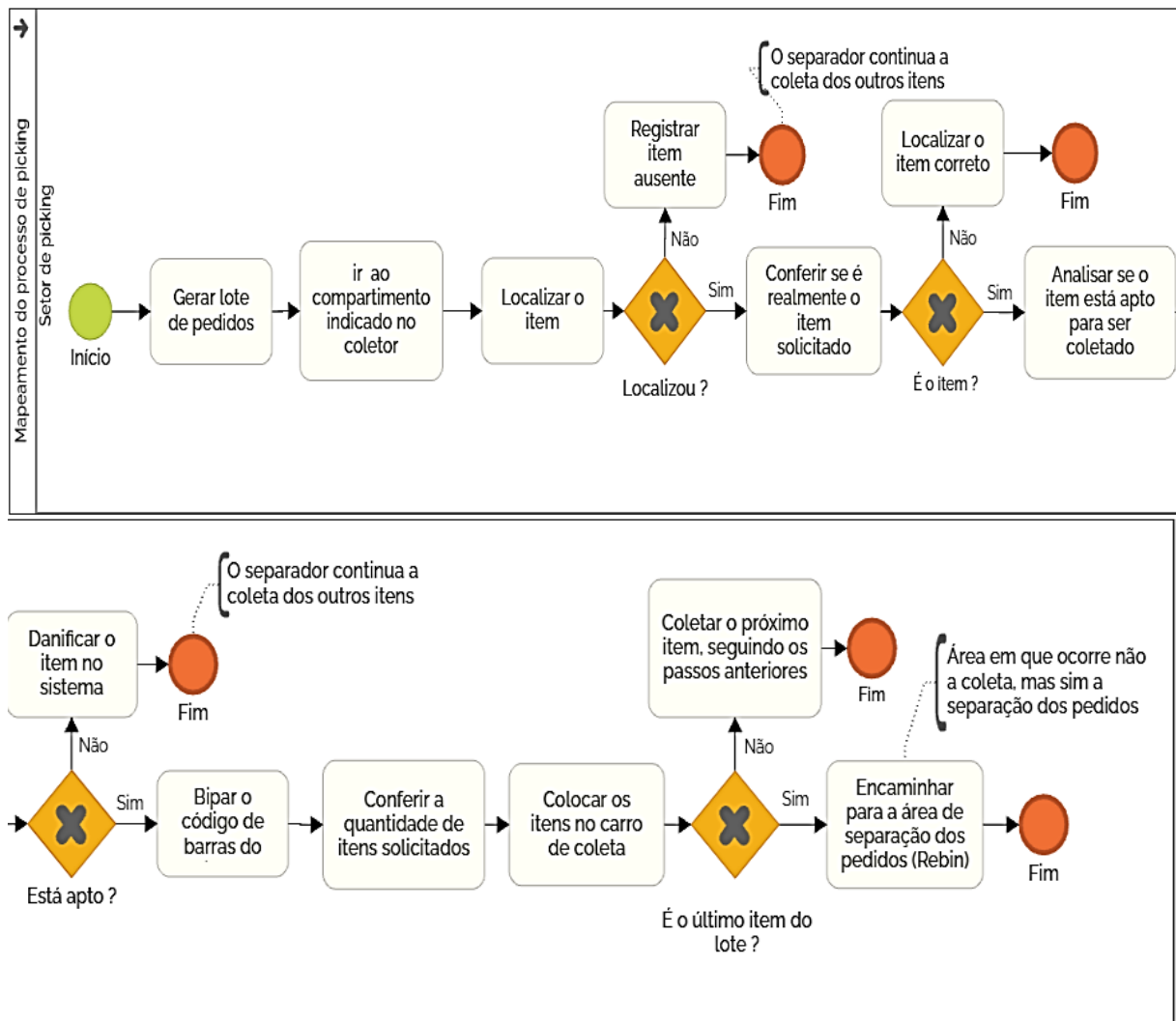
A primeira etapa do processo de *picking* começa quando o analista gera um lote de pedidos para um separador. Na segunda etapa, o separador se desloca para o compartimento indicado no coletor. Na terceira, após o separador chegar ao compartimento, ele procura o item solicitado. Se o separador encontrar o item, ele pode prosseguir com a coleta. Mas, se ele não encontrar o item pedido, irá utilizar uma ferramenta no coletor chamada de “item ausente”. Essa ferramenta indica para o sistema que o item não está no compartimento, permitindo que o processo continue sem a coleta do produto solicitado. A quarta etapa requer atenção do separador, pois é nesse momento que ele precisa conferir se o item que ele encontrou é realmente o mesmo pedido no coletor. Para isso, o separador precisa ler a descrição do produto

que está no coletor e compará-la com a do produto que está em suas mãos. Caso o item esteja correto, ele prosseguirá para a quinta etapa. Mas, se não for o item solicitado, deverá devolvê-lo para o compartimento e procurar o correto.

Na quinta etapa faz-se a verificação da qualidade do produto antes de sua bipagem. São examinadas características, como o prazo de validade e se o produto não possui rasgos, furos, arranhões ou outras avarias antes de ser enviado ao cliente. Estando o produto em conformidade, o separador poderá bipá-lo, prosseguindo com a coleta. Caso o produto possua alguma não conformidade, o separador utilizará uma ferramenta no coletor denominada “item danificado”, retirando-o do compartimento e colocando-o em locais específicos no CD para produtos danificados. Desse modo, o coletor vai prosseguir para o próximo item do lote, entendendo que o produto está danificado.

A sexta etapa, o separador deve conferir atentamente quantas unidades estão sendo solicitadas do item. A sétima etapa é colocar a quantidade de itens pedida no carro de coleta. No momento em que o separador coleta o último item do lote, ele vai para a oitava e última etapa do processo de *picking*, que é encaminhar o carro de coleta utilizado para o local em que os pedidos vão ser separados, denominado *rebin*. Todas as etapas do processo de *picking* podem ser vistas no fluxograma a seguir (Figura 13).

Figura 13 – Fluxograma do processo de *picking* do CD objeto de estudo



Fonte: elaborado pelo autor.

Após entender como funciona o processo de *picking*, a visualização dos erros se torna mais compreensível. Os erros operacionais mensuráveis do processo de *picking* são o falso registro de um item ausente, a bipagem de produto errado, a coleta de produto danificado e a falta de produto no carro de coleta.

4.1.2 Mapeamento dos erros de *picking*

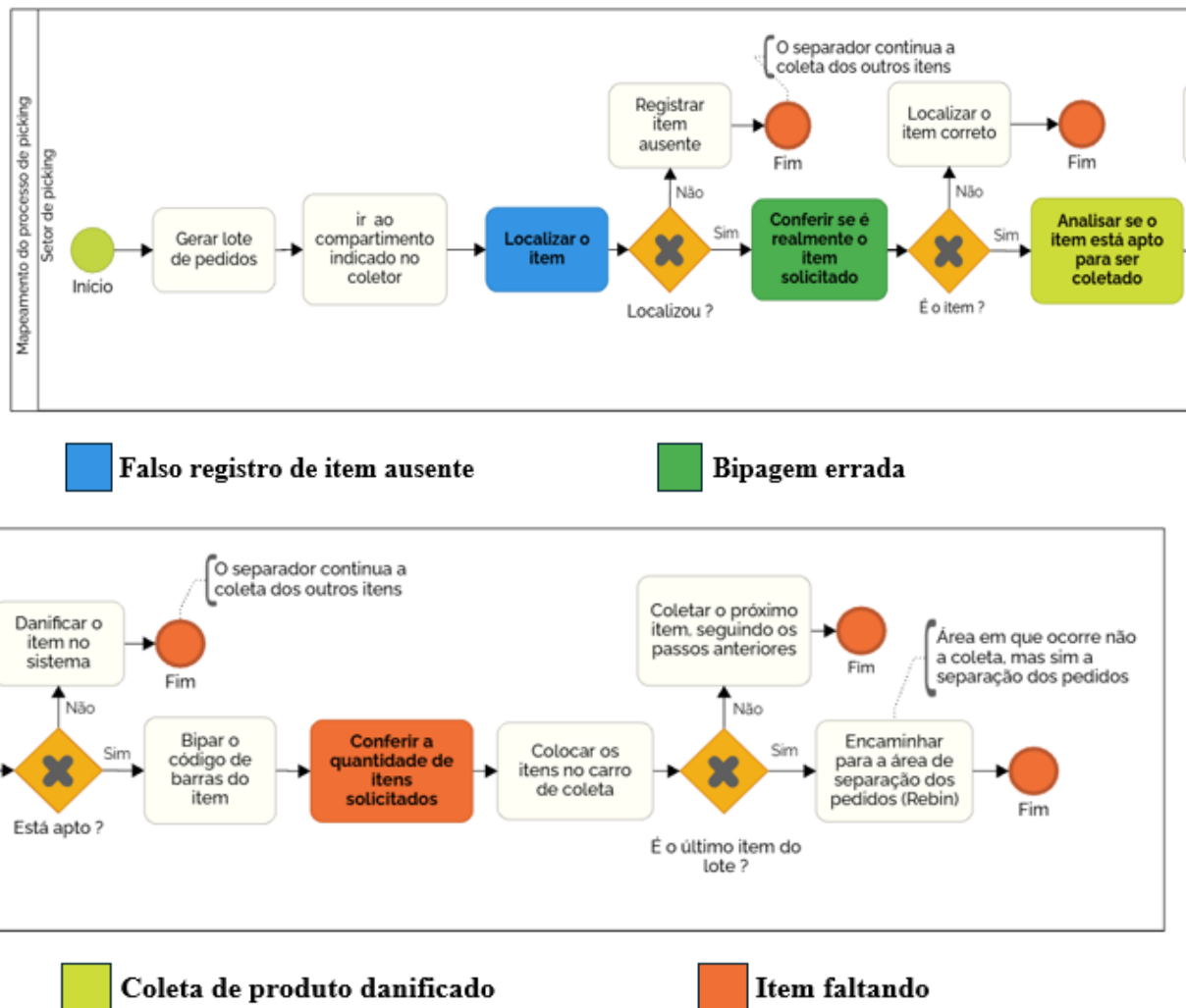
O falso registro de um item ausente advém da falha em encontrar o item solicitado, mesmo quando ele está na posição. Por não encontrar o item, o separador registra no coletor que o item está ausente. Porém quando o time de qualidade do inventário vai fazer uma contagem no compartimento, o sistema identifica que o item que foi registrado como ausente está no compartimento, gerando um erro para o separador e para o processo de *picking*.

A bipagem de produto errado ocorre quando o separador, ao procurar um item que está sendo solicitado pelo coletor, pega um item diferente do solicitado no compartimento. Por não realizar a verificação correta da descrição do produto, gera, por consequência, um erro ao bipar o produto errado. Ao bipar o produto errado, o coletor apresenta uma mensagem de erro e solicita que o item seja devolvido para o compartimento, ainda aguardando a bipagem do item correto.

A coleta de produto danificado acontece pela falha ao averiguar se o produto não apresentava falhas. Ela ocorre assim que o separador encontra o produto. O separador deve fazer uma verificação nele para certificar que está apto para ser enviado ao cliente. Se o produto apresentar falhas, ele pode ser danificado no sistema pelos próximos processos que são posteriores ao *picking*.

Existem momentos no processo de *rebin* em que os pedidos coletados pelo *picking* apresentam ausência de produto(s) no carro de coleta. Esse momento é um exemplo do erro de produto faltando, que ocorre quando o separador não se atenta, na hora da contagem de produtos solicitados pelo coletor e, por consequência, coloca no carro de coleta uma quantidade menor do que foi solicitada. Os momentos em que o separador erra no processo de *picking* estão destacados no fluxograma a seguir (Figura 14).

Figura 14 – Fluxograma destacando os momentos que ocorrem os erros no *picking*



Fonte: elaborado pelo autor.

Após entender em que momento ocorre os erros no processo de *picking*, é preciso compreender as suas causas e efeitos. Cada erro tem suas respectivas causas e efeitos na operação do centro de distribuição *locus* deste estudo.

4.2 Causas e Efeitos dos erros ocorridos no *picking* do centro de distribuição

As causas do falso registro de um item ausente estão relacionadas à falha em procurar e identificar o item solicitado. A primeira causa ocorre quando o separador não retira todos os produtos do compartimento, ocasionando em uma busca incompleta. Algumas vezes, itens pequenos se localizam no fundo dos compartimentos. Por isso, é orientado para todo separador que, nesses casos, retirem temporariamente todos os itens do compartimento e os coloque em uma parte específica do carro de coleta. Isso ocorre para facilitar a busca do item solicitado.

Porém, quando não retiram todos os itens e não os observam individualmente, isso implica em uma busca ineficaz e pode gerar o erro do falso registro de um item ausente.

A segunda causa é a busca somente pelas características da embalagem. Ela ocorre quando um separador, ao procurar o item solicitado, não lê a descrição e baseia sua procura somente nas características da embalagem do produto observadas pela imagem no coletor. Entretanto, existem produtos que mudam as suas embalagens, e as imagem no coletor possuem um tempo para serem atualizadas. Por não ler a descrição do produto e basear sua procura em uma embalagem diferente da atual, o separador não encontra o item e registra o item ausente no coletor.

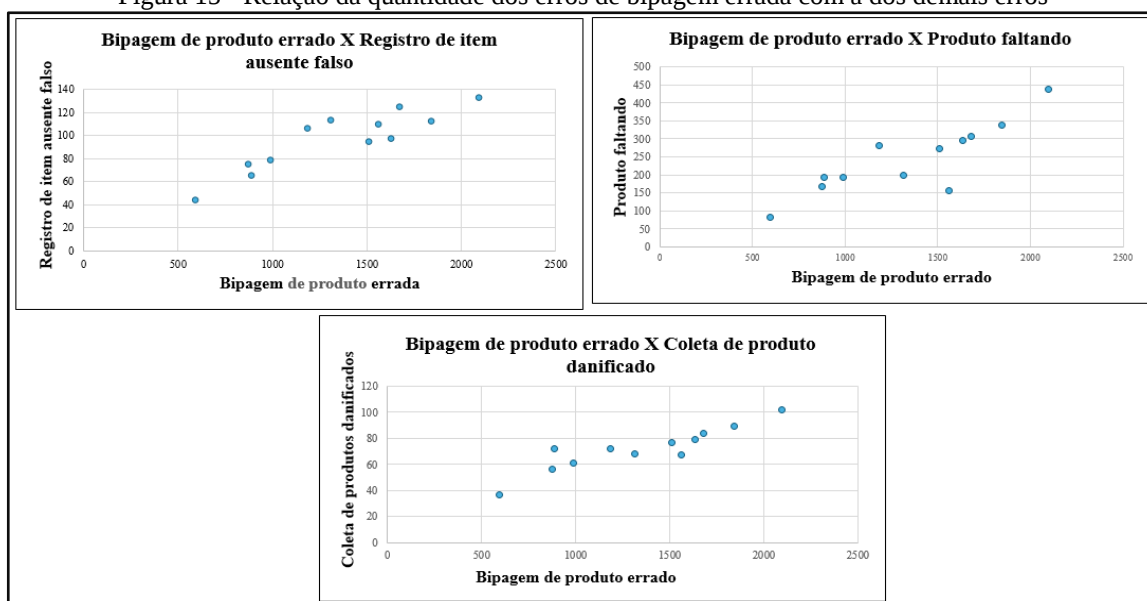
Os efeitos do falso registro de um item ausente são graves e afetam diretamente a produtividade e a satisfação do cliente. No momento em que o separador registra o item ausente, o item é deletado sistemicamente daquele compartimento. Se o item deletado for único ou tiver poucas unidades, isso vai gerar um impacto no tempo de entrega dos produtos para os clientes. Um exemplo é quando um cliente comprar um produto que só tem uma unidade no estoque. O CD informou que o produto chegaria em sua casa no mesmo dia. Porém, no momento que o separador foi realizar o *picking* do produto, realizou uma busca de maneira inapropriada e registrou equivocadamente que o item estava ausente, gerando um atraso na entrega do produto e uma insatisfação para o cliente.

As causas da bipagem de produto errado estão relacionadas à não identificação do produto correto. A primeira causa é quando o separador não lê a descrição completa do produto. Nesse caso, ele pode bipar um produto que é semelhante ao solicitado. Um exemplo é quando um separador observa somente a cor e a marca de um produto, mas, ao chegar no compartimento, pega um produto que possui a mesma marca e a mesma cor. Porém ao bipar ele recebe um erro, porque não observou as outras informações do produto, como o que o produto realmente era, qual era o peso, e outras particularidades do produto. Logo, a falta da leitura completa da descrição fez com que o separador bipasse um item semelhante, porém diferente do solicitado.

A segunda causa da bipagem de produto errado é a verificação somente pela imagem que está no coletor. No coletor, a descrição do produto aparece ao lado da imagem do produto. A imagem serve como um guia para facilitar a identificação e a procura do produto. Porém, muitos separadores não leem a descrição e, ao visualizar somente a imagem, procuram o produto no compartimento. Com isso, muitas vezes acabam bipando o produto errado, pois não leram na descrição as características do produto.

A bipagem de produtos errados não gera nenhum efeito negativo direto para a operação, pois, no momento em que o separador bipa o produto errado, ele precisa devolver o produto para o compartimento e procurar o produto certo, não prejudicando a operação em nada. Entretanto, o erro da bipagem de produto errado é um sinal de desatenção e, por consequência, ele pode virar um indicador de desatenção dos separadores. Quando a quantidade desse erro está elevada, a quantidade dos outros também vai estar. Essa afirmação é comprovada pelos gráficos de dispersão a seguir (Figura 15).

Figura 15 - Relação da quantidade dos erros de bipagem errada com a dos demais erros



Fonte: elaborado pelo autor.

Os três gráficos apresentados na Figura 15 demonstram uma correlação positiva, exibindo que o erro da bipagem de produto errado é diretamente proporcional aos outros erros. Isso ocorre porque esse erro exige uma atenção mínima, na qual é necessário apenas que o separador verifique se o produto que ele vai bipar é realmente o produto pedido. Caso os separadores estejam cometendo esse erro com frequência, é provável que também cometam erros mais graves.

As causas da coleta de produto danificado estão associadas às falhas na examinação do produto antes da coleta. A primeira causa é a má inspeção do produto, na qual o separador não examinou o produto em busca de furos, rasgos, arranhões ou outras avarias. A segunda causa é não verificar a data de validade, em que o separador pode coletar um produto com menos de 30 dias para a data de validade. Após esse prazo, o produto é impróprio para envio.

A terceira causa da coleta de produtos danificados está relacionada à coleta de kits de produtos, que se configuram como um único item. É dever do separador se atentar à quantidade

de elementos que constituem o kit, pois, antes de coletar, é necessário sempre garantir que o kit esteja completo e apto para ser enviado. Caso o separador colete um kit em que esteja faltando algum elemento, nos processos posteriores ao *picking* o item deverá ser danificado.

Os efeitos da coleta de produtos danificados prejudicam a operação do CD e também a satisfação dos clientes. Quando um separador coleta um produto danificado, podem ocorrer dois efeitos negativos. O primeiro efeito seria se outro funcionário de um processo posterior ao *picking* observasse que o produto está danificado. Nesse caso, ele teria que danificá-lo sistemicamente. Em seguida, um funcionário responsável apenas por solucionar problemas e erros teria que coletar outro produto igual ao danificado, gerando um atraso na operação, pois, se o separador já tivesse danificado o produto anteriormente, não haveria atraso nos outros processos.

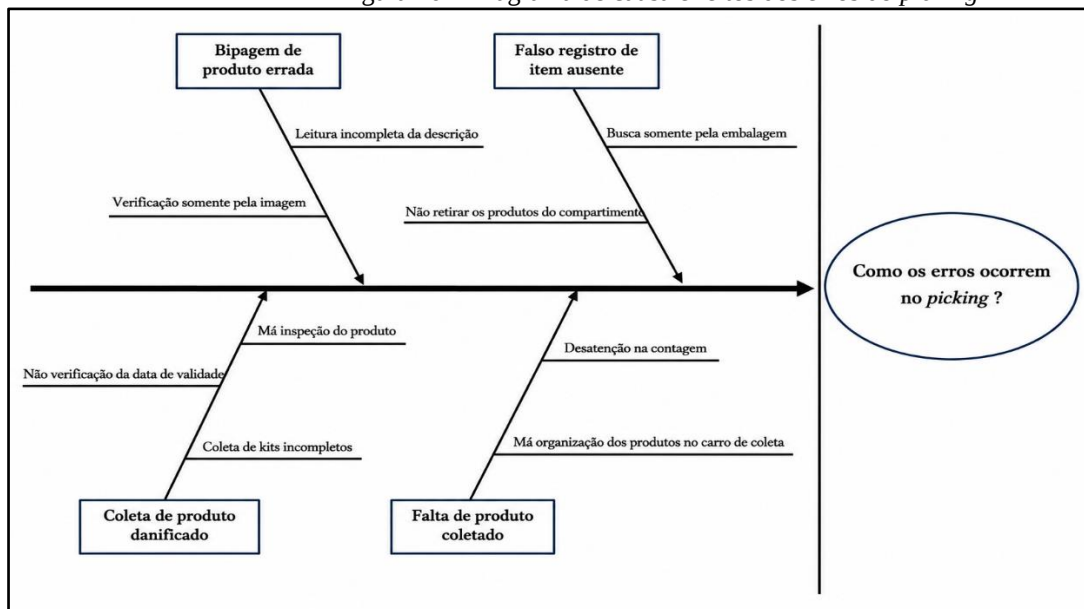
O segundo efeito surge na possibilidade de o produto coletado danificado passar despercebido pelos outros funcionários e ser enviado para o cliente, ocasionando uma insatisfação. Porém, isso ocorre em casos específicos, pois, após os produtos serem empacotados, eles passam por uma balança para verificar se o peso está correto. Portanto, somente em casos que não envolvam o peso do produto ele pode ser enviado para o cliente danificado.

As causas do erro da falta de produtos no carro de coleta estão relacionadas à desatenção ao realizar a contagem dos produtos solicitados. A primeira causa para haver produtos faltando é a desatenção no momento de realizar a contagem. O correto é que o separador, ao perceber que há mais de uma unidade para ser coletada, primeiramente coloque os itens no carro de coleta. Após isso, deve verificar se a quantidade está de acordo com o que o coletor pede e, em seguida, confirmar a quantidade coletada. A segunda causa ocorre quando o separador coleta a quantidade correta dos produtos, porém, por uma má organização do carro de coleta, algum item coletado cai do carro sem que o separador perceba. Assim, sua ausência é identificada nos processos seguintes.

Os efeitos do erro da falta de produto afetam diretamente a produtividade do CD. Ao coletar uma quantidade menor do que a solicitada, não há possibilidade de produtos faltando serem enviados para o cliente, pois a ausência do produto pode ser percebida por outro funcionário. Mas, caso não seja identificada, ela será acusada na balança e o pedido não será enviado ao cliente. Contudo, esse erro afeta a produtividade em dois aspectos. Se o produto for barrado pela balança, o solucionador de problemas deverá reempacotar o pedido, gerando um atraso, além de precisar coletar o produto que está faltando.

Cada erro tem suas causas e efeitos. Depois de entender todos eles, é possível elaborar um diagrama de causa e efeito (Figura 16), para compreender melhor, de forma visual, como os erros do *picking* acontecem.

Figura 16 – Diagrama de causa e feitos dos erros do *picking*



Fonte: elaborado pelo autor.

Após compreender os efeitos que cada erro de *picking* causa na operação do CD, chega o momento de priorizar os erros do *picking*, com o intuito de entender quais erros tem mais prioridade de resolução, por conta do seu impacto na empresa objeto de estudo.

4.3 Priorização dos erros do *picking*

Para priorizar os erros do *picking*, este trabalho vai utilizar a matriz GUT, que utiliza como variáveis a gravidade (G), a urgência (U) e a tendência (T) dos principais erros identificados. Isso possibilita realizar um cálculo que vai definir a ordem de prioridade para mitigação dos erros.

4.3.1 Gravidade (G)

Para começar a priorização dos erros, precisa-se compreender a gravidade de cada erro de *picking*. A gravidade está relacionada ao efeito que o erro gera na operação do CD. Como foi visto no tópico 4.2 os efeitos de cada erro do *picking*, é possível quantificar a gravidade de cada erro.

O falso registro de item ausente afeta diretamente a satisfação do cliente, pois interfere no tempo de entrega do pedido. Além disso, também afeta a qualidade do inventário do CD.

Como ocasiona efeitos negativos tanto no CD quanto na satisfação do cliente, ele é considerado extremamente grave, possuindo gravidade de nível 5.

A bipagem de produto errado não possui um efeito negativo direto para o CD, pois seu efeito é simplesmente devolver o item errado para o compartimento e procurar o correto. Porém, é um sinal de desatenção do separador, que pode gerar outros erros mais graves. Então, por ser um erro pouco grave, ele vai ter gravidade de nível 2.

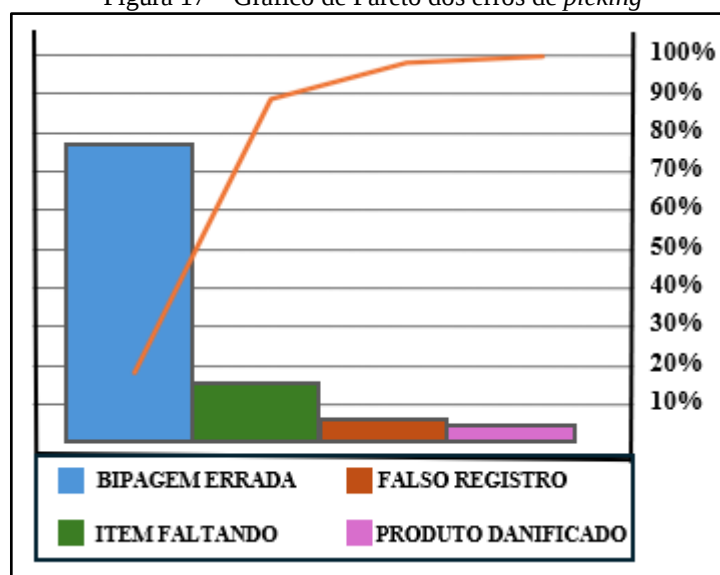
A coleta de produtos danificados afeta diretamente a produtividade do CD, pois exige um retrabalho para coletar o produto que estava danificado. Além disso, existe uma pequena possibilidade de o produto ser enviado danificado para o cliente. Por existir essa chance de afetar a satisfação do cliente, ela é considerada muito grave, possuindo gravidade de nível 4.

Quando um separador coleta produtos em quantidade menor do que a solicitada, o efeito gerado ocorre somente na operação do CD, afetando a produtividade, pois é necessário que outra pessoa colete o produto que já deveria ter sido coletado. Como não afeta diretamente o cliente, mas prejudica a celeridade dos processos, ele é considerado um erro moderadamente grave de nível 3.

4.3.2 Urgência (U)

A urgência tem como base o pensamento de quão rápido o problema precisa ser resolvido. Se o erro precisa ser mitigado o mais rápido possível, ele vai ter urgência de nível 5. Contudo, se ele não tiver urgência, será nível 1. Para auxiliar na construção desse pensamento, segue a Figura 17.

Figura 17 – Gráfico de Pareto dos erros de *picking*



Fonte: Elaborado pelo autor

O gráfico de Pareto apresentado exhibe, por meio da porcentagem, quais são os erros mais frequentes no CD. O erro da bipagem errada representa 76,59% dos erros. O erro de item faltando constitui 13,84%. O erro do falso registro de item ausente retrata 5,48% dos erros totais. Por último, o erro de coletar produtos danificados representa 4,09% dos erros.

A frequência é um fator muito importante para entender qual erro é o mais urgente. Porém, antes de julgar a urgência pela frequência, o ideal é compreender a gravidade de cada erro. O erro do falso registro de item ausente é o erro mais grave, podendo ser extremamente urgente, com nível de urgência 5. Porém, ele representa somente 5% dos erros totais. Portanto, o erro do falso registro é considerado muito urgente, sendo de nível 4 de urgência.

O erro da bipagem errada é o mais frequente de todos, representando quase 80% dos erros de *picking*. Ele proporciona uma impressão de urgência por conta da sua frequência. Porém, seus efeitos no CD são mínimos, então sua urgência é de nível 1.

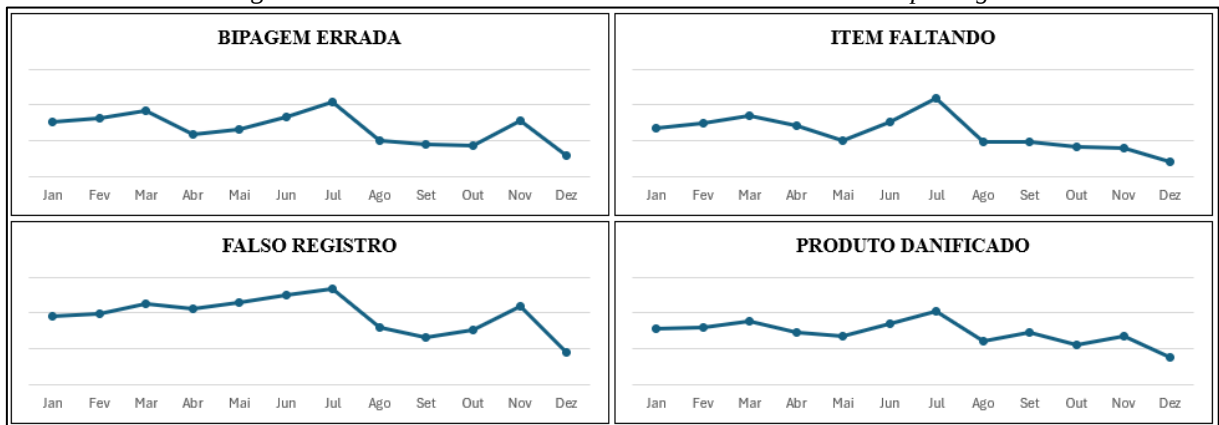
O erro da coleta de produto danificado é muito grave, mas, assim como o erro do falso registro de item ausente, possui baixa frequência, o que diminui sua urgência. Portanto, ele é moderadamente urgente, sendo classificado no nível 3.

O erro de item faltando é moderadamente grave, pois afeta a celeridade dos processos do CD. Além disso, é o segundo erro de *picking* mais recorrente. Logo, ele é moderadamente urgente, com nível de urgência 3.

4.3.3 Tendência (T)

Ao observar atentamente a quantidade dos erros individualmente mês a mês, é notório que os meses de março, julho e novembro apresentam números maiores de erros do que nos outros meses. Isso ocorre por conta de campanhas de vendas, que necessita de mais funcionários, e mais produtos para serem coletados ocasionando em mais erros, como é possível observar nos gráficos de linha a seguir (Figura 18).

Figura 18 – Gráfico de linha exibindo o mês a mês dos erros de *picking*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a esses picos de erros relativos à *bipagem errada*, que acontecem em março, julho e novembro, conforme exibido na Figura 18, eles representam algo negativo para a empresa, pois demonstram que, quanto mais produtos a empresa vende, mais erros operacionais acontecem. Atualmente, o *e-commerce* apresenta um crescimento exponencial e, por consequência, a tendência dos erros de *picking* do CD é continuar aumentando cada vez mais, principalmente em épocas de campanhas de vendas.

Os erros possuem frequências distintas, porém todos seguem a mesma tendência, que é aumentar a quantidade quando há um número elevado de vendas. Logo, a tendência de todos os erros será a mesma. Portanto, como o *e-commerce* apresenta crescimento do número de vendas ao longo dos anos considera-se que todos os erros possuem nível 3 de tendência, pois o nível 3 representa que os erros irão piorar em médio prazo (1 a 2 anos).

4.3.4 Aplicação da matriz GUT

A ordem da prioridade é estabelecida através da multiplicação das variáveis. na qual a que resultar no maior número será a mais prioritária. O primeiro passo era estabelecer os níveis de gravidade, urgência e tendência de cada erro. Após isso, deve se colocá-los na matriz GUT e realizar a multiplicação. Depois, é necessário analisar a ordem do mais prioritário para o menos prioritário (Tabela 3).

Tabela 3 – Matriz GUT dos erros de *picking*

ERROS DE PICKING	G	U	T	PRIORIDADE
Falso registro de item ausente	5	4	3	60
Bipagem de produto errado	2	1	3	6
Coleta de produto danificado	4	3	3	36
Item faltando no carro de coleta	3	3	3	27

Fonte: elaborado pelo autor

A matriz GUT indica que o erro com mais prioridade é o falso registro de item ausente. Em seguida, a coleta de produto danificado é o segundo erro mais prioritário. Após isso, o erro de item faltando no carro de coleta ocupa a terceira posição da ordem de prioridade. Por último, o erro com menor prioridade é a bipagem de produto errado.

4.4 Propostas de melhorias para mitigação dos efeitos do principal erro do *picking*

O falso registro de item ausente ocorre porque o separador não realiza uma busca adequada do item solicitado e registra no sistema que o item está ausente, embora o item esteja no compartimento. A proposta de melhoria para a mitigação do erro de falso registro de item ausente envolve duas ferramentas da qualidade: *Poka-Yoke* e 5S.

4.4.1 Proposta de melhoria envolvendo o *poka-yoke*

Com o *poka-yoke*, é possível elaborar procedimentos capazes de evitar a ocorrência de erros humanos causados por fadiga ou desatenção (Dorian, 2025). As funções do *poka-yoke* utilizadas para mitigar o erro do falso registro seriam a função de regulagem, para impedir que o erro ocorra, e a função de detecção, a fim de que, mesmo ocorrendo, o erro não gere danos para o CD.

Para a função de regulagem, seria utilizado o método de controle, no qual seria implementada uma função no coletor para que não ocorresse mais o falso registro de item ausente. A função seria ativada quando o separador selecionasse a opção de "item ausente" no coletor. Após isso, para que o separador finalizasse o registro, ele seria obrigado a retirar temporariamente todos os itens do compartimento e realizar a leitura (bipar) um por um, até que todos os itens do compartimento tivessem sido processados. Se o item solicitado for lido, será exibida uma mensagem informando que o item ausente foi encontrado. Porém, se não for, o sistema permitirá que o separador registre que o item realmente está ausente.

Na função de detecção, o método utilizado seria o de contato, no qual, após o separador registrar o item ausente no sistema, seria encaminhada uma mensagem para o solucionador de problemas informando o registro de item ausente e especificando o item e o compartimento. Em seguida, o solucionador de problemas se deslocaria rapidamente para o compartimento indicado e realizaria uma segunda verificação para confirmar a ausência ou presença do item. Para facilitar a visualização das funções e métodos da ferramenta *poka-yoke* utilizados como proposta de melhoria, segue o Quadro 4.

Quadro 4 – Funções e métodos do *poka-yoke* utilizados

Função	Método	Objetivo
Regulagem	Controle	Obrigar o separador através de uma nova função do coletor, realizar a bipagem de todos os itens do compartimento. Com o intuito de confirmar a ausência do item.
Deteção	Contato	Informar o solucionador de problemas quando houver novos registros de item ausente para ele realizar uma segunda verificação no compartimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Com a implementação do *poka-yoke*, o erro de falso registro de item ausente dificilmente ocorreria, pois, com a realização da busca adequada sendo obrigatória, haveria mínimas possibilidades para a ocorrência desse erro. Além disso, caso ele ocorra, a segunda verificação realizada pelo solucionador de problemas mitigaria seus efeitos no CD.

4.4.2 Proposta de melhoria envolvendo o 5S

O 5S indicaria um conjunto de mudanças às quais o CD deveria aderir para auxiliar na mitigação dos efeitos do falso registro de item ausente. Por meio de cada senso do 5S, o CD notaria mudanças não apenas nos efeitos do falso registro de item ausente, mas em todos os outros erros.

O primeiro senso é o *seiri*, senso de utilização. Ele define o que é realmente útil para a empresa. No caso do *picking*, itens desnecessários no compartimento atrapalham o separador na localização do item solicitado. Itens desnecessários no compartimento são itens danificados, sobras e itens que poderiam ser unitizados em outros locais. Esses itens poderiam ser removidos pelo time de qualidade do inventário e realocados para outro local, permitindo um compartimento com menos itens e facilitando a localização dos produtos solicitados.

O segundo senso é o *seiton*, senso de ordenação. Esse senso define que o local de trabalho precisa estar organizado. Com isso, para o *picking*, o ideal seria ter todos os compartimentos organizados, de modo que todos os produtos fossem passíveis de visualização sem dificuldade. Uma armazenagem que facilite a futura coleta dos itens, sem itens grandes dificultando a coleta e visualização de itens pequenos, e sem itens dispersos ou mal organizados nos compartimentos.

O terceiro senso é o *seiso*, senso de limpeza. Ele propõe manter o ambiente de trabalho limpo e organizado. No *picking*, não basta simplesmente coletar ou procurar os itens de

qualquer maneira; ao remover temporariamente itens do compartimento, é importante devolvê-los de forma organizada, assim como estavam.

O quarto senso é o *seiketsu*, senso de saúde. Ele indica que não basta ter um local de trabalho organizado e limpo; o separador deve cuidar de sua própria saúde também. A empresa também pode contribuir para um ambiente de trabalho leve e descontraído, que minimize a tensão e o cansaço do trabalho comum.

O quinto senso é o *shitsuke*, senso de autodisciplina. Esse senso orienta a adoção de bons hábitos. Para o separador de *picking*, isso envolve manter bons hábitos e seguir padrões de ética e moral. No ambiente de trabalho, a autodisciplina faz com que o separador siga as normas e os padrões estabelecidos pela empresa. Por exemplo, no momento de registrar um item ausente, ele deve seguir os procedimentos corretos. Para promover uma melhor visualização dos cinco sentidos aplicados ao *picking* com o intuito de mitigar os efeitos do erro do falso registro de item ausente, segue o Quadro 5.

Quadro 5 – Utilização do 5S para mitigação dos efeitos

Senso	Objetivo
Utilização (<i>seiri</i>)	Remover itens desnecessários dos compartimentos, para facilitar a visualização e a busca dos itens solicitados.
Ordenação (<i>seiton</i>)	Organizar e armazenar os produtos nos compartimentos de maneira que facilite a visualização e procura.
Limpeza (<i>seiso</i>)	Manter os compartimentos organizados e limpos, após a coleta ou retirada de produtos temporariamente.
Saúde(<i>seiketsu</i>)	Os separadores devem cuidar da própria saúde, e o ambiente de trabalho ser leve e descontraído.
Autodisciplina(<i>shitsuke</i>)	Cada separador deve ser comprometido em seguir bons costumes, além de seguir os padrões estabelecidos pela empresa.

Fonte: elaborado pelo autor.

Com a implementação do 5S, a empresa teria um processo de *picking* mais otimizado e com menor probabilidade de ocorrência, principalmente do erro de falso registro de item ausente, mas também dos demais erros de *picking*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas básicas da qualidade tornam os desafios complexos de identificação e resolução de problemas em tarefas simples. O objetivo deste trabalho foi analisar os impactos que os erros operacionais de *picking* causam num Centro de Distribuição no Distrito Federal.

Com o uso das ferramentas da qualidade, foi possível obter os seguintes resultados: o mapeamento do processo e dos erros de *picking*, realizado por meio de fluxogramas, com as informações obtidas através da observação direta; a identificação das causas e efeitos, bem como a priorização dos erros de *picking*, possibilitadas pelas informações adquiridas por meio

de uma entrevista com o supervisor do setor de outbound. A partir desses resultados, foram elaboradas propostas de melhoria direcionadas ao principal erro identificado, o falso registro de item ausente, utilizando as ferramentas *poka-yoke* e o programa 5S.

Durante a elaboração deste trabalho, foram identificadas limitações que prejudicaram a profundidade e a completude dos resultados obtidos. A primeira limitação refere-se à existência de um erro de *picking* que não era contabilizado pela empresa. O erro relacionado à coleta de produtos em quantidade superior à solicitada está presente no CD; entretanto, devido à ausência de registros, não foi possível compreender seu real impacto na organização objeto de estudo. Outra limitação identificada foi a falta de entrevistas com outros colaboradores do setor, que poderiam contribuir para a compreensão de outras dificuldades e fatores que podem ocasionar erros no processo de *picking*.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de estudos que abordem a aplicação das propostas de melhoria apresentadas, com o objetivo de analisar seus impactos na redução dos erros de *picking*. Além disso, sugere-se a realização de pesquisas com a participação de outros colaboradores envolvidos na operação, possibilitando uma análise mais ampla das dificuldades encontradas no processo e a identificação de novos fatores que possam influenciar a ocorrência de erros. Também é recomendada a criação de métodos de registro e acompanhamento do erro de *picking* que ainda não é contabilizado.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DA QUALIDADE (ABQ). **O Livro ABQ da Qualidade no Brasil**. Coordenação: Ettore Bresciani Filho. São Paulo: ABQ, 2021. E-book

AMARAL, Guilherme Moralli do. **Melhoria de desempenho no *picking* de uma empresa com uso de ferramentas de tecnologia da informação**, 2020.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BASSAN, Edilberto; CALEG. **Gestão da Qualidade: Ferramentas, Técnicas e Métodos**. [S.l.]: Treinamentos Caleg, 2018. E-book

BONECHER, Daniéli. **Análise das estratégias de *picking* de um Centro de Distribuição de produtos alimentícios utilizando simulação computacional**, 2018.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M B.; et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Materiais: Uma Abordagem Introdutória**. 4. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração** - Edição Compacta. 5. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. *E-book*.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais** - Uma Abordagem Logística. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2019.

DORIAN, Wade. **Poka-Yoke: The Art of Mistake-Proofing — Designing processes that prevent errors before they occur** (Continuous Improvement Mastery. 2025.

FRANKLIN, Marcelo. **Administração de Recursos Materiais para Concursos: Carreiras Administrativas**. 1. ed. Independente (e-book), 2022.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. *E-book*.

GIMENES, Antônia Maria, et al. Como funciona o recebimento, armazenamento e expedição. 2017.

GONÇALVES, Paulo S. **Logística e Cadeia de Suprimentos: O Essencial**. Barueri: Manole, 2013.

MARTINELLI, Fernando Baracho. **Gestão da Qualidade Total**. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

MORAIS, W. J.; PAIVA, C. S.; COSTA, R. A. C. **O centro de distribuição e o supply chain management**. Revista Portuguesa de Gestão Contemporânea, v. 2, n. 2, p. 1–13, 2021.

NOVAES, Antonio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição** - Estratégia, Avaliação e Operação. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2021.

OLIVEIRA, Otávio J. **Curso básico de gestão da qualidade**. Porto Alegre: +A Educação - Cengage Learning Brasil, 2020. *E-book*.

PAOLESCHI, Bruno. **Estoques e Armazenagem**. Rio de Janeiro: Érica, 2014.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais** - Uma Abordagem Logística, 7ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2015.

RICHARDS, Gwynne., **Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse**, Londres, 2017.

RODRIGUES, Márcia Lima. **Gestão da Qualidade**. Cuiabá-MT: Presidência da República Federativa do Brasil, Ministério da Educação, 2013.

SANCHES, Arthur Caldeira. **Gestão da Qualidade**. Presidente Prudente: Cubo Evoluir, 2020. *E-book*.

SILVA, Hélio. **A Arte da Logística - Picking Eficiente: Estratégias e Práticas para um processo de Picking otimizado**. 1. ed. [S.l.]: Independente (e-book), 2026.

SILVA, Larissa de Souza et al. **O papel de um Centro de Distribuição (CD) no setor supermercadista: uma revisão sistemática da literatura**. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 16, 2022.

SOUZA, Igor Caetano de. **Otimização da atividade de *picking* de um centro de distribuição de bens de mercearia com análise de giro de estoque e fator de cobertura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

SOUZA, José Orlando de Lima. ***As 7 Ferramentas da Qualidade: Aprenda como utilizá-las de forma integrada***. [S.l.]: Independente (e-book), 2021

SOUZA, José Orlando de Lima. **Matriz G.U.T: Descubra como tomar melhores decisões** (Ferramentas de Gestão). 1ª ed. Amazon, 2022. *E-book*.

TONIAZZO, Rubilar. **5S Muito Além da Limpeza e Organização** (Lean para Pequenos Negócios, Livro 1). [S.l.]: Independente (*E-book*), 2016.

TROCHE-ESCOBAR, J. A. **Metodologias e tecnologias utilizadas no processamento de encomendas em armazéns**: uma contribuição teórica e empírica para a sua análise e seleção. Braga: Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Dissertação – Mestrado em Engenharia Industrial com especialização em Logística e Distribuição, 2012.

VIEIRA, Sônia. **Estatística para a Qualidade**. 3. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2014.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas**. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2014.