



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

IGOR CAETANO DE SOUZA

**OTIMIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE PICKING DE UM CENTRO DE
DISTRIBUIÇÃO DE BENS DE MERCEARIA COM ANÁLISE DE GIRO DE
ESTOQUE E FATOR DE COBERTURA**

JOÃO PESSOA - PB

2023

IGOR CAETANO DE SOUZA

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
(TCC) apresentado à Coordenação do Curso
de Engenharia de Produção da Universidade
Federal da Paraíba como um dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Liane Márcia
Freitas e Silva.

JOÃO PESSOA - PB

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729o 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 / Igor Caetano de Souza. - João Pessoa, 2023.

60f. : il.

Orientação: Liane Marcia Freitas e Silva.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Otimização. 2. Picking. 3. Centro de Distribuição. 4. Giro de Estoque. 5. Fator de Cobertura. I. Silva, Liane Marcia Freitas e. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 658.5(043.2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Igor Caetano de Souza

Título do trabalho: 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 do Curso defendido e aprovado em 16/06/2023 pela banca examinadora:

Liane Márcia Freitas e Silva

Orientadora - Profa. Dr. Liane Marcia Freitas e Silva

Jonas Alves de Paiva

Examinador interno - Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva

Luzia Góes Camboim

Examinador interno - Profa. Dr. Luzia Góes Camboim

AGRADECIMENTO

Quero agradecer a Deus e a Nossa Senhora, por toda sabedoria e forças que me proporcionaram para vencer essa caminhada da graduação.

Aos meus pais, Antonio e Jacilene, a meu irmão Caio, por todo o suporte e apoio necessário.

A professora orientadora, Liane, que orientou e foi muito importante para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido em um Centro de Distribuição que armazena itens do setor alimentício, higiene, limpeza, cosméticos e bazar, com o intuito em resolver a atividade de *picking*, visando uma maior eficiência. Foi observado que com o aumento das vendas, a atividade de separação começou a apresentar problemas como lentidão na separação dos pedidos, ruas desorganizadas com lotes espalhados e uma grande frequência de faltas nos endereços de separação. Desse modo, por meio de um estudo de caso, foi feito um diagnóstico inicial para compreender os problemas enfrentados e a partir disso identificar as principais causas dos problemas e agir para trazer soluções e resultados. Através da descrição da atividade de separação, identificação dos produtos problemáticos, coleta dados de produtividade e remodelamento dos endereços alinhando o giro de estoque dos produtos e o fator de cobertura desejado pela empresa. O desenvolvimento da pesquisa contou com observações direta, análise documental e entrevistas para levantamento dos dados de pesquisa. Após todas as etapas do estudo foi possível atender o objetivo principal de trazer melhorias para a atividade de *picking* onde a produção da separação de caixas obteve um aumento de 5% passando a apresentar 84% de produtividade, a separação dos múltiplos unitários obteve um aumento de 7% passando a apresentar uma produtividade de 94%.

Palavras-Chave: Otimização, *Picking*, Centro de Distribuição, Giro de Estoque, Fator de Cobertura.

ABSTRACT

The present study was developed in a Distribution Center that stores items from the food, hygiene, cleaning, cosmetics and bazaar sectors, with the aim of solving the picking activity, aiming at greater efficiency. It was observed that with the increase in sales, the picking activity began to present problems such as slowness in picking orders, disorganized streets with scattered lots and a high frequency of shortages at picking addresses. Thus, through a case study, an initial diagnosis was made to understand the problems faced and from that identify the main causes of the problems and act to bring solutions and results. By describing the sorting activity, identifying problematic products, collecting productivity data and remodeling addresses, aligning the product's inventory turnover and the coverage factor desired by the company. The development of the research relied on direct observations, document analysis and interviews to collect research data. After all the stages of the study, it was possible to meet the main objective of bringing improvements to the picking activity where the box separation production obtained a 5% increase, now presenting 84% of productivity, the separation of unitary multiples obtained an increase of 7% going on to present a productivity of 94%.

Keywords: Optimization, *Picking*, Distribution Center, Inventory Turnover, Coverage Factor.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curva ABC.....	18
Figura 2 – Ciclo de pedido.....	23
Figura 3 – Etapas para a realização da atividade picking.....	25
Figura 4 – Layout do galpão B.....	29
Figura 5 – Etiqueta de endereçamento.....	31
Figura 6 – Estrutura com os endereços tanto de <i>picking</i> como de pulmão.....	31
Figura 7 - Mapeamento do Processo de <i>Picking</i>	35
Figura 8 – Rotina utilizada para realizar avaliação do estoque.....	36
Figura 9 – Identificação da tarefa de separação com problema.....	41
Figura 10 – Lote abandonado na rua do CD atrapalhando a movimentação....	42
Figura 11 - Endereço irregular para o giro do produto.....	46
Figura 12 - Endereço expandido para suportar o giro do produto.....	47
Figura 13 – Produtividade das apanhas.....	50
Figura 14 – Produtividade das caixas.....	50
Figura 15 - Comparativo do resultado geral da produtividade das apanhas.....	52
Figura 16 - Comparativo do resultado geral da produtividade das caixas.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fornecedores por pasta.....	30
Quadro 2 – Fator de cobertura.....	37
Quadro 3 - Produtos com endereços alterados entre si.....	46
Quadro 4 – Faixas de classificação.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Controle da produção de apanhas.....	49
Tabela 2 – Controle da produção de caixas.....	49

LISTA DE SIGLAS

CD - Centro de Distribuição

ERP - *Enterprise Resource Planning*

OS - Ordem de Serviço

SKU- *Stock Keeping Unit*

WMS - *Warehouse Management System*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	OBJETIVO GERAL	16
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	CURVA ABC	17
2.2	LOGÍSTICA E LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO	18
2.3	ARMAZENAGEM	20
2.4	PROCESSOS DE ARMAZENAGEM	21
2.4.1	ENDEREÇAMENTO	21
2.4.2	PICKING	22
2.5	GIRO DE ESTOQUE	26
2.6	FATOR DE COBERTURA	27
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	27
3.2	AMBIENTE DO ESTUDO DE CASO	28
3.3	COLETA DE DADOS E ETAPAS DA PESQUISA	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PICKING NO CD	33
4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS COM MAIORES PROBLEMAS NA ATIVIDADE DE PICKING	36
4.3	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE PROBLEMA NO PICKING	39
4.3.1	ATRASOS NA ATIVIDADE DE PICKING	39
4.3.2	DESORGANIZAÇÃO NAS RUAS	42

4.3.3 REITERADA FALTA DE PRODUTOS NOS ENDEREÇOS	43
4.4 PROPOR MUDANÇAS DOS ENDEREÇOS DOS PRODUTOS IDENTIFICADOS.....	45
4.5 ANÁLISE DOS INDICADORES APÓS A IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS.....	54
ANEXO 1- ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO.....	59
ANEXO 2- ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA	59

1 INTRODUÇÃO

Para Ballou (2006) a logística trata de todas as atividades voltadas para movimentação e armazenagem cuidando desde a aquisição da matéria prima até a entrega ao consumidor final através de planejamento, implementação e gerenciamento do fluxo de informações gerando o menor custo possível e atendendo as necessidades dos clientes com o intuito de deixá-los satisfeitos com o produto e/ou serviço (BALLOU, 2006).

Para Bowersox e Closs (2007) as empresas que se destacam e que querem se destacar no âmbito da logística desenvolvem alguns pontos como atendimento rápido para cumprir os prazos estabelecidos, variância mínima onde deve trabalhar com uma padronização de produtos e serviços, estoque mínimo evitando altos custos desnecessários com produtos estocados e estrutura, melhoria contínua nas atividades para sempre elevar a qualidade dos serviços e do produto.

De acordo com Novaes (2021) diante do ambiente competitivo entre as empresas, a melhoria contínua é um ponto onde as instituições conseguem se destacar, pois otimizando a efetividade de suas atividades e processos conseguem reduzir custos e atendem seus clientes de forma ágil e confiável.

Dentre as atividades da logística é possível identificar aquelas destinadas à de distribuição física que segundo Daft (2006) é o básico da logística onde se realiza o armazenamento e distribuição dos produtos acabados. Todavia, essa questão básica foi evoluindo como afirma Ballou (2011), onde fatores como tempo, informações, custos, clientes foram agregando valores, desse modo a logística passou a olhar além da questão de transporte e armazenagem.

Por trás dessa principal atividade, que é armazenar e distribuir, existem vários processos que são cruciais para atender o principal objetivo. Uma delas é a atividade de separação do pedido, que também é conhecida por *picking*. Aragão, Lisboa e Vasconcelos (2019) destacam em seus trabalhos que o processo de *order-picking* (separação dos pedidos) é responsável por uma parte significativa dos custos associados à armazenagem e tem um grande impacto nos custos de logística e no nível de serviço prestado ao cliente. Sabendo disto, é importante buscar melhorias neste processo, para diminuir custos e aumentar o desempenho da empresa.

No contexto deste tema está inserido o problema de pesquisa que orienta este trabalho. O presente estudo se propõe a analisar o processo de *picking* de um Centro de Distribuição (CD) localizado em João Pessoa e que atende todo o estado da Paraíba. Este CD armazena e distribui um grande *mix* de produtos para pequenos comércios e para grandes redes varejistas.

As mercadorias vendidas são do ramo de mercearia com produtos alimentícios, higiene, limpeza, cosméticos e bazar. A empresa conta com uma ampla estrutura em que trabalha com 18.726 endereços disponíveis para estoque (9177 porta-pallets aéreos e 9549 endereços de *picking*), todos eles dispersos em 818 *racks* metálicos. Além de ter relações com 31 fornecedores, e ser distribuidora exclusiva de algumas marcas para todo Estado.

Com o aumento de vendas dos produtos, a atividade de *picking* começou a apresentar alguns problemas como a lentidão na execução da separação dos produtos devido à repetida falta dos produtos nos seus endereços de *picking*. Com isso, os separadores tinham que esperar o reabastecimento do estoque para concluir a ordem de serviço (OS). Além disso, observou-se que na criação dos abastecimentos corretivos alguns *picking* não atendiam a demanda necessária, logo os estoquistas tinham que deixar o lote com os produtos que sobravam nas ruas do centro de distribuição dificultando a movimentação dos separadores e causando confusão no fluxo dos produtos, podendo inclusive causar acidentes. Devido a estes problemas, foi identificado que a principal causa era que a capacidade do *picking* não estava acompanhando a demanda dos pedidos, e isso precisa ser tratado de alguma forma pela empresa.

Diante desta problemática, foi elaborado o presente trabalho cujo intuito é apresentar uma solução para melhorar a atividade de *picking* como descrito. Logo é possível apontar a seguinte questão de pesquisa para este trabalho: Como otimizar a atividade de *picking* de acordo com o giro do produto e estoque de cobertura em um Centro de distribuição de mercearia?

1.1 JUSTIFICATIVA

Durante a pandemia houve um grande crescimento no setor logístico, em que as empresas tiveram que expandir os processos para acompanhar a alta no mercado. Segundo a análise da Associação Brasileira de Logística (ABRALOG, 2022), o mercado de galpões e condomínios logísticos bateram recordes históricos no primeiro semestre de 2022, onde o setor já faturou cerca de R\$ 2,6 bilhões em contratos de aluguel neste período do ano. De acordo com esta associação, espera-se manter este forte ritmo de crescimento graças ao fortalecimento do *e-commerce*.

Segundo a Associação Brasileira dos Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industriais (2020), a importância do setor atacadista e de distribuição decorre da responsabilidade dos canais indiretos apoiados pela indústria no abastecimento de pequenas e médias empresas. Sem a gestão desse canal seria impossível atender todas as comunidades

brasileiras. Porque a maioria deles estão localizadas em áreas distantes das áreas urbanas, onde não existem grandes redes varejistas.

A principal causa da evolução da logística no mundo durante as últimas duas décadas, foi o aumento da exigência dos clientes, onde eles procuram preços de produtos iguais e com uma rápida entrega. Como os produtos atualmente em alguns âmbitos tem uma qualidade muito compatível, a empresa com a melhor entrega se destaca. Todavia esse fator é o principal motivo de grandes investimentos pelas empresas na melhoria da qualidade do serviço tornando a empresa cada vez mais competitiva (LIMA, 2002).

Aragão, Lisboa e Vasconcelos (2019) destacam em seus trabalhos que o processo de *order-picking* (separação dos pedidos) é responsável por uma parte significativa dos custos associados à armazenagem e tem um grande impacto nos custos de logística e no nível de serviço prestado ao cliente. Sabendo disto, é importante buscar melhorias neste processo, para diminuir custos e aumentar o desempenho da empresa.

A definição do tema do estudo ocorreu devido a ligação contratual de estágio entre o pesquisador e a empresa, em que este teve a liberdade em acompanhar a produção, coletar dados, entender melhor o processo, analisar e propor melhorias com relação ao assunto do estudo.

Diante de todos os pontos apresentados é de suma importância tratar de assuntos que trazem aprimoramento nos processos logísticos para que as empresas consigam um maior índice de confiabilidade além de elevar o alto nível de desempenho.

Este estudo é de um caso real que está ligado a uma das principais atividades da logística que é a separação dos produtos no *picking*. Onde foi feita a análise para conseguir a melhoria no índice de produtividade com o objetivo de aumentar o desempenho da empresa, através do ajuste das capacidades dos *picking* de acordo com o seu giro e fator de cobertura estipulado.

Como a empresa em que o estudo foi realizado tem uma visão de ser uma instituição de modelo na gestão logística e de distribuição no mercado da Paraíba o tema em foco foi tratado com bons olhos logo através de conversas, observações, análises do fluxo do processo de separação foram levantados pontos que poderiam estar causando uma menor efetivação no desempenho do processo de separação.

A empresa em que o estudo foi realizado está em uma grande crescente no estado da Paraíba, principalmente pós pandemia onde aumentou ou seu número de vendas e como consequência seu patamar econômico, tornando-se fornecedora de grandes redes varejistas do estado da Paraíba. Desse modo a empresa busca a melhoria dos seus processos para acompanhar

o seu crescimento e elevar o nível de atendimentos dos clientes fidelizados e conquistar novos clientes.

Outro destaque que a empresa possui um enorme mix de produtos com aproximadamente 9.000 SKU's. Quanto mais variedades de produtos, mais a empresa se destaca no número de vendas. No entanto entra a questão do processo de separação dos pedidos que quanto maior o número de produtos disponíveis para venda, mais complexa é a separação. Visando esse ponto, todo o processo tem que está em sua melhor excelência para conseguir atender os pedidos nos prazos e com os produtos desejados pelos clientes.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Propostas de otimização do processo de *picking* em um CD de bens de mercearia a partir de uma análise de giro de estoques e de fator de cobertura

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o processo de *picking* dos produtos do CD;
- Identificar os produtos com maiores problemas na atividade de *picking*;
- Analisar as principais causas de problemas no *picking*;
- Propor mudanças no processo de *picking*;
- Medir os indicadores depois das mudanças implantadas no processo de *picking*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CURVA ABC

A gestão de estoques no quadro conceitual da logística requer, antes de tudo, a adoção de ferramentas que apoiem a tomada de decisão na implementação de atividades para melhorar a rentabilidade organizacional (TAVARES, 2018).

Um dos métodos utilizados é a Curva ABC onde Pozo (2010) diz que também é conhecida como Análise de Pareto, onde recebeu esse nome devido as subdivisões utilizadas para classificar itens de estoque de acordo com sua importância. Itens de classe A são o de maior importância, os de classe B são de importância mediana e o C é de menor importância.

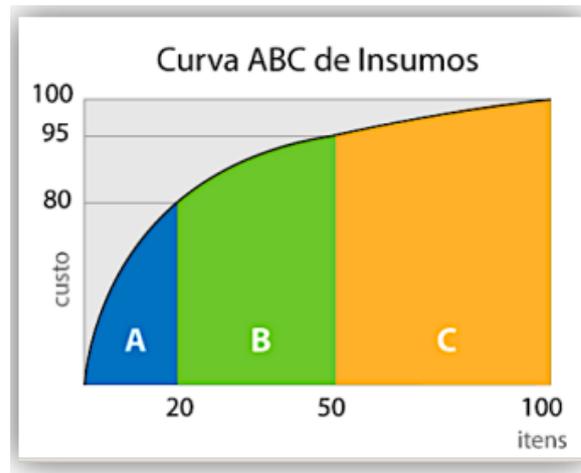
Para Aragão *et al* (2016) a curva ABC foi baseada na lei de Pareto onde um estudo na Itália feito sobre sua população foi identificado que 20% da população detém 80% da renda total, no entanto surge o nome regra 80/20.

Santos e Lubiana (2017) concluem que a partir da utilização da curva ABC os gerentes consegue-se gerenciar de forma mais assertiva, pois os produtos que geram maior montante para a empresa ficam com fácil visualização, todavia, são geradas ações voltadas para custos e atender a demanda dos clientes.

Slack *et al* (2009) afirma que curva ABC é uma ferramenta importante porque permite identificar itens de estoque que precisam de mais atenção e melhor tratamento. O uso e o valor anual são os critérios mais usados para classificar o estoque de acordo com a curva ABC, mas outros critérios podem desempenhar um papel em alguns casos: impacto da escassez, entrega incerta e risco de deterioração ou obsolescência. Assim os produtos são classificados em três classes (Figura 3):

- Classe A: geralmente é constituída por 20% dos itens e representam 80% do valor monetário do estoque.
- Classe B: itens de preço médio (de demanda ou consumo anual). 30% dos itens normalmente representam cerca de 15% do valor total do estoque.
- Classe C: Itens de preço médio (de demanda ou consumo anual). 50% dos itens normalmente representam cerca de 5% do valor total do estoque.

Figura 1 – Curva ABC



Fonte: SIENGE (2017)

2.2 LOGÍSTICA E LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO

A logística atualmente é vista com outros olhos, como define de forma ampla Gomes e Ribeiro (2004), antes o conceito era específico entre o transporte, estoque e armazenagem, mas atualmente quem domina é o conceito de logísta integrada. Esse intregado corresponde no relacionamento entre fornecedor, suprimentos, produção, distribuição e consumidor final, com fluxo de informações e de materiais.

A logística integrada é aplicada quando há sinergia entre as diversas áreas da empresa. Seu princípio é a gestão de todos esses recursos. Segundo Moura (2006), desde a década de 1970, a integração das operações logísticas tem aumentado, transcendendo o caráter altamente funcional anteriormente caracterizado sob uma perspectiva sistemática.

Para deixar de forma clara o conceito de logística definido pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), a principal associação global para profissionais de gerenciamento da cadeia de suprimentos:

Logística é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento de mercadorias, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma eficiente e eficaz para atender aos requisitos dos clientes (CSMP, 2022).

Conforma Christopher (2010) a logística pode ser dividida em diversas partes, uma delas é a logística de distribuição que liga o fornecimento, a produção e a distribuição física, ou seja, dentro da cadeia de suprimentos ela fica responsável pelo fluxo do produto.

Desse modo, a logística de distribuição interage entre a indústria, atacadista ou varejista e consumidor final. Ela interage porque para o produto chegar ao consumidor final ela percorre várias etapas. A primeira etapa é o fornecimento da indústria ao atacadista ou varejistas. Caso for distribuído para um atacadista, antes de chegar ao consumidor passa por um varejista. Caso seja distribuído direto ao varejista pula uma etapa e já corre a ligação entre varejista e consumidor final, mas na maioria dos fluxos sempre tem um atacadista. Desse modo pode se compreender a importância da logística de distribuição que para atender o consumidor final no prazo passa por várias etapas e cada etapa demanda um tempo. Então cabe ao setor de distribuição o planejamento para atender o cliente no prazo certo, no local estabelecido e com qualidade (CHRISTOPHER, 2010).

Para Carvalho (2002) a logística de distribuição é composta por algumas atividades primordiais para o seu funcionamento como o recebimento da mercadoria, armazenamento, *picking* e expedição que podem ser chamadas de atividades primárias. Onde o fluxo de produtos corresponde ao processo que se inicia na extração da matéria prima e finaliza na entrega do produto acabado ao consumidor final. Onde cada etapa demanda valor gerando custos.

Ballou (2011) afirma que a logística de distribuição é responsável pela principal engrenagem da logística, onde ela interliga o transporte, a gestão de estoque e os pedidos por meio de várias atividades. Com a finalidade de entregar os produtos no prazo desejado, mantendo a qualidade e sempre assegurando o abastecimento dos atacadistas e varejistas, ou seja, responsável pelas operações do setor logístico. Assim o aumento no nível de serviço e o controle de custo operacional está ligado as atividades de distribuição.

De acordo com Novaes (2021) outro ponto que se pode ligar a logística de distribuição é o fluxo de informações pois é a partir desse fluxo que consegue uma melhor distribuição. Esse fluxo se refere desde a dados de compra como também dados de operações tornando a distribuição mais rápida, previsível e confiável. Informações com demanda, estoque disponível, separação de pedidos, rota de entrega, capacidade de separação, dentre outros.

O custo de armazenamento e transporte estando em equilíbrio atende muito bem a um dos pontos que os clientes levam em consideração, que é o custo ótimo. A distribuição fica com a importância de levar o produto da origem ao ponto final com um custo rentável e ao tempo desejado (NOGUEIRA, 2018).

Para a realização das atividades primárias que de modo geral é o transporte e armazenamento, a logística de distribuição desenvolve atividades que são consideradas secundárias onde Hara (2011) destaca o gerenciamento do centro de distribuição, localização de unidades de movimentação nos seus endereços, abastecimento da área de coleta dos pedidos,

gerenciamento da expedição, transporte de remessas entre fábricas, centros de distribuição e cliente e coordenação dos roteiros de transporte.

Dentre as atividades primárias citadas esse estudo tem enfoque na área de armazenamento, em especial sobre a atividade de *picking*, por este motivo estes temas são aprofundados a seguir.

2.3 ARMAZENAGEM

Segundo Lopes, Souza e Moraes (2006), a função armazenagem compreende as atividades de guardar, localizar, manusear, proteger e preservar os materiais adquiridos, fabricados e processados por uma empresa, com o objetivo de atender às necessidades operacionais, sejam elas de consumo, de processamento ou de revenda (atacado e varejo).

Para Silva e Kinoshita (2011) a armazenagem é a guarda, locação, conservação e proteção de qualquer material adquirido ou processado pela empresa. Além de que os armazéns devem ter seu *layout* e estrutura definida como (palete, blocado, prateleira dentre outras), para realizar o armazenamento de forma correta.

Moura (1997) destaca que assim como outras diversas partes da logística não tinham um valor agregado, o armazenamento seguia mesma linha onde a estocagem era realizada em qualquer lugar, na maioria das vezes em lugares inapropriados, o que causava perdas e como consequência um maior custo sobre os produtos.

Com o passar dos anos houve o aumento do fluxo de informações e a armazenagem passou a ser uma estratégia logística, com isso foram criados modelos de gestão de armazém, que auxiliam nas movimentações, separação de pedidos, estocagem de maneira certa e no local devido (FLEURY *et al.*, 2000).

Segundo Moura (2010), o objetivo básico da armazenagem é utilizar o espaço tridimensional para armazenar mercadorias da forma mais eficiente possível. O uso eficaz do espaço de armazenamento é conhecido como gerenciamento de espaço. Este é um recurso básico que requer um investimento significativo para mantê-lo.

Todavia, o armazém e a atividade de armazenagem ganharam valor agregado e foram identificados fatores que devem ser atendidos para conseguir um melhor desempenho onde facilita a realização de todas as atividades. Para Moura (2005) os objetivos que a armazenagem devem atender são os seguintes:

- Guardar os produtos no local adequado, com o intuito de manter a qualidade no armazenamento;
- Aproveitar ao máximo o espaço do armazém, para evitar custos de aluguel ou compra de um novo espaço sem necessidade;
- Dimensionar a real necessidade da mão de obra e equipamentos;
- Disposição dos produtos com fácil acesso;
- Layout para que as movimentações sejam curtas e eficaz, promovendo ganho de tempo e maior produtividade;
- Proteção para os produtos.

Moura (1997) relata que a armazenagem pode ser programada observando duas linhas. Uma delas é levando em consideração as características do armazém, como vai ser utilizado o espaço, as características da construção (piso, estrutura), divisão das áreas da empresa de modo que fique fácil a comunicação, dentre outras características. A outra linha é em função das características dos itens a serem armazenados, como temperatura do ambiente, agrupar por tipo, volume, rotatividade do produto, entre outros.

De forma geral Ballou (2011) relata que os armazéns têm algumas funções básicas, que é: receber, estocar, separar e expandir. Para estocar podem ser assumidos modelos de endereçamento, e para a separação pode-se seguir processos de *picking*. Ambos se mostram como sendo as atividades mais críticas, por serem responsáveis pelo maior custo de mão de obra e de recursos em geral. Para uma melhor compreensão destes processos, segue-se com uma explicação sobre tais temas.

2.4 PROCESSOS DE ARMAZENAGEM

2.4.1 ENDEREÇAMENTO

Assim que os produtos chegam para serem armazenados eles precisam ser endereçados para realizar o controle e serem localizados de forma ágil. Como afirma Dias (2010), cada local do estoque deve conter uma codificação. Esse conjunto de códigos deve identificar com precisão a localização de cada material armazenado, para facilitar o movimento e as operações de estoque, assim estabelecendo os meios básicos para a realização das tarefas da logística.

De acordo com Rodrigues (2010) os itens são classificados com o objetivo de catalogar, simplificar, normalizar, especificar e codificar. As codificações utilizadas podem ser alfabética, alfanumérica e numérico. No entanto, os galpões são codificados em divisões como:

- Área: é referente ao galpão a qual está anexado. É a partir dos galpões que começa a codificação das ruas. E preferencialmente cada galpão seguinte fique com codificação dos corredores de forma sequencial;
- Rua: refere-se aos corredores do centro de distribuição;
- Prédio: chamamos de “prédio” o conjunto de compartimentos contidos entre duas colunas da estrutura porta-palete;
- Nível: corresponde aos andares de um prédio. Onde primeiro é o andar *picking*, é de onde os produtos podem ser separados. Os demais níveis acima seguem uma sequência. Depois do *picking* são os chamados de pulmões, os pulmões é onde os produtos ficam armazenados para serem movidos para reabastecer o *picking*;
- Apartamento: endereço destinado aos produtos.

Segundo Dias (2010), existe dois métodos de endereçamento são eles: a estocagem fixa e a estocagem livre. Na estocagem fixa uma área fica definida para o armazenamento de determinado produto, independentemente da quantidade de produto. Logo essa estocagem fixa causa desperdícios pois endereços ficam vazios ao invés de estocar produtos com excesso, provocam uma ociosidade. Já a estocagem livre no ato do recebimento do produto ele é destinado a endereços livres que atendam especificações como altura, volume, dentre outros. Logo esse segundo sistema precisa de um bom controle nas informações, para que quando solicitado seja identificado de forma precisa (CALIFE; STARLING, 2014).

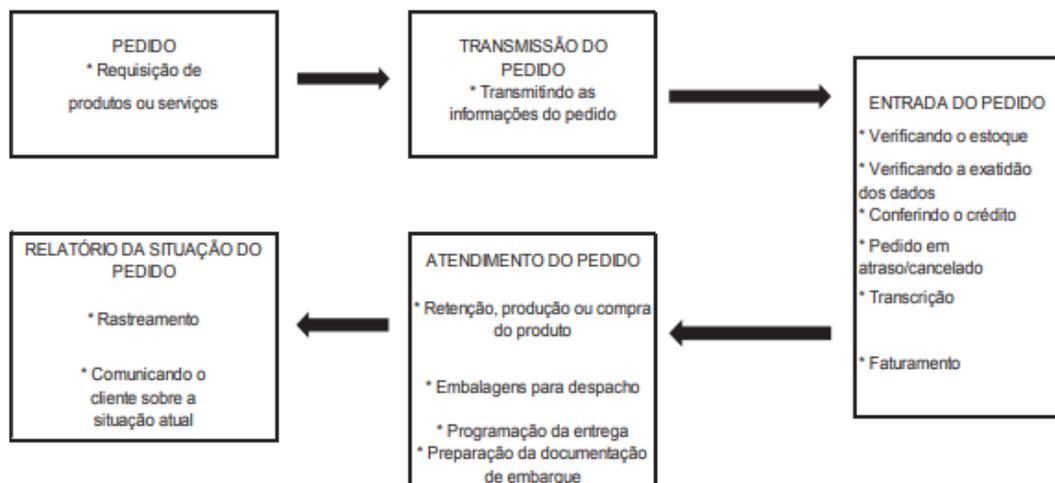
2.4.2 PICKING

Para Lima (2002) *picking* ou separação de pedidos é a coleta da quantidade certa de combinações de produtos na área de armazenagem com o objetivo de atender as necessidades dos clientes de forma satisfatória. Os endereços que os produtos ficam disponíveis para serem recolhidos é chamado de endereço de *picking*.

De acordo com Medeiros (1999) o *picking* se refere a coleta de produtos no armazém de um centro de distribuição. O processo começa quando o pedido é transformado em uma lista de *picking*, mostrando o endereço dos produtos, quantidade e qual a sequência de recolha. O separador então viaja recolhendo os produtos e entregam ao setor de empacotamento e expedição.

Para Ballou (2005) falar da atividade de *picking* é importante conhecer o ciclo do pedido que é o período que compreende o momento em que o pedido é formalizado até a sua entrega ao consumidor final. Onde passa por etapas de transmissão, processamento, disponibilidade de estoque, período de produção e entrega. Esse ciclo do pedido pode ser visto na figura 1 de forma mais detalhada, onde o ciclo do pedido inicia com a realização do pedido e finaliza com a embalagem e expedição das cargas.

Figura 2 – Ciclo de pedido



Fonte: Ballou (2005)

Segundo Rodrigues (1999) o *picking* tornou-se essencial para o desenvolvimento da empresa, logo a organização do processo de separação de pedidos, planejamento do número de separadores por pedido, o número de produtos extraídos em cada coleta, a definição do cronograma ou período de tempo e o agrupamento de pedidos, tornou-se uma ferramenta chave para definir uma estratégia para realizar esta atividade na organização.

Para Medeiros (1999) o maior tempo gasto na separação do pedido é no descolamento realizado pelo colaborador, assim a produtividade melhora com a minimização do tempo de deslocamento. Para melhorar o processo de *picking* precisa levar em consideração alguns fatores: priorizar os produtos de maior giro, organizar o pedido de acordo com o layout, avaliar os separadores pelos seus erros na separação, manter um sistema de localização exata de produtos, lista de *picking* de fácil entendimento, eliminação de documentos de papel.

Os produtos com maiores giros tem que ficar próximos e com maior facilidade de saída, evitando maiores deslocamento, onde proporciona maior produtividade e diminuição de custos. Com isso um dos maiores aliados para a agilidade da produção é relacionar os produtos de maiores vendas com um *layout* que favoreça a separação fazendo o endereçamento dos produtos usando pontos estratégicos (MARTINS *et al*, 2010).

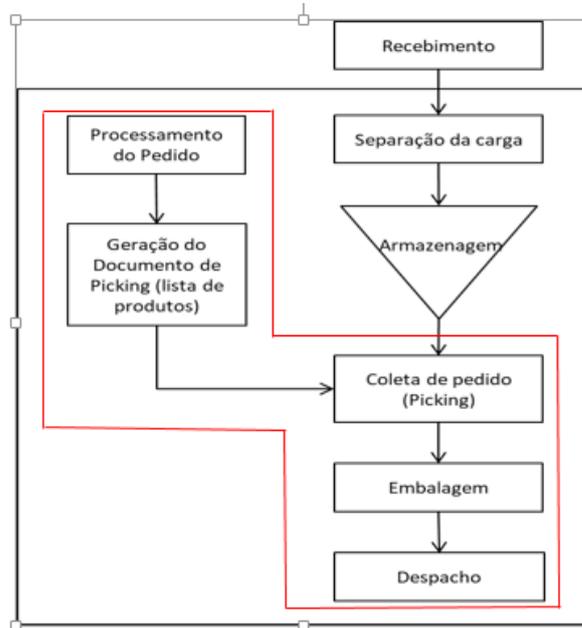
Para Rodrigues (2007) algumas políticas adotadas por clientes fizeram com que a atividade de *picking* evoluíssem para atender os pedidos de conforma mais rápida e eficiente. A primeira é a minimização dos níveis de estoque que faz com que o número de pedidos serem mais frequentes e com o menor prazo de entrega possível. O outro fator é o aumento do número de SKUs (número de itens estocados), onde o aumento da exigência dos consumidores impulsionaram uma maior variedade de produtos, e com isso, um maior *mix* de produtos armazenados nos centros de distribuição.

Conforme afirma Lima (2002), a complexidade da atividade de *picking* aumenta conforme algumas variáveis, como o número de pedidos realizados por dia, quantidade de mix de produtos vendidos, itens contidos nos pedidos e o intervalo de tempo entre cada recolha de pedidos.

Onde Gurgel (2000) detalha o processo operacional (Figura 2) de separação de pedidos da seguinte forma:

- Expedição da ordem de separação, onde é montada levando em consideração vários fatores como: rota de entrega, quantidade de produtos para aquela rota para definir o tamanho do transporte, entre outros;
- Entrega da lista das ordens de separação, para realizar a apanha dos itens, onde na lista vem a informação do endereço que vai visitar, qual o produto será recolhido e a quantidade;
- Os operadores deslocam os produtos separados a área de conferência;
- Os produtos são conferidos e destinados ao carregamento para serem levados aos clientes.

Figura 3 – Etapas para a realização da atividade picking



Fonte: Adaptado de Medeiros (1999)

Carvalho *et al.* (2012) destaca que separação de pedidos podem ser realizada através de dois sistemas. Um dos sistemas é o mais utilizado que é quando o separador vai até o endereço do produto pra fazer a retirada, esse sistema é chamado de *Man-to-Part*. O outro sistema é ao contrário do citado anteriormente quando o produto vai até o separador e é chamado de *Part-to-Man*.

Existem algumas formas de ser feito a coleta dos pedidos e segundo Medeiros (1999) leva em pauta a quantidade de colaboradores destinados ao processo, a quantidade de produtos separados e regularidade das coletas. Assim Sakaguti (2007) detalha os métodos de picking em:

- **Picking Discreto:** Neste método o colaborador realiza cada pedido de uma única vez. O objetivo do operador é segregar a lista de produtos preservando as características do pedido. A perda com esse método é o tempo de deslocamento que o selecionador tem para percorrer praticamente todo o armazém para segregos os pedidos, todavia o risco de errar é menor.
- **Picking por lote:** é feito de forma que os pedidos sejam agrupados por lote. As ações de transporte para cada operador são separadas por pilhas, o que reduz o tempo de transporte de itens individuais. A desvantagem da segregação é que você terá que segregos outros itens para cada cliente posteriormente.

- **Picking por zona:** o armazém é dividido em zonas e cada colaborador fica responsável por uma determinada zona. Cada operador, portanto, coleta os itens do pedido que fazem parte de sua seção e os deixa na área consolidada. Lá, os itens coletados em diferentes zonas são agrupados para formar a ordem original.
- **Picking por onda:** o colaborador é responsável pela coleta de um determinado produto, onde em um determinado período específico o colaborador vai fazer a recolha do produto.

2.5 GIRO DE ESTOQUE

Para Dias (2020) o desempenho logístico é fundamental para maior efetividade e competitividade, logo existe os indicadores de desempenho que é um conjunto de informações que ajudam no processo decisório. Além de servir de apoio em processos de melhoria e mudança organizacional.

Assim um dos indicadores utilizados pela logística e que merecem atenção para melhor utilização de espaço é o índice de giro de estoque que mede a atividade fluxo dos estoques, onde revela a média de dias em que um produto fica armazenado na empresa antes de ser vendido, ou seja, é o número de vezes em que o estoque foi consumido totalmente em um determinado período. Geralmente é utilizado para ser comparado com empresas concorrentes ou comparado com um período de tempo anterior da empresa. (SILVA; HENZEL, 2012). O cálculo pode ser feito de acordo com a Equação (1).

Equação (1)

$$\text{Giro do estoque} = \frac{\text{Quantidade consumida no período}}{\text{Quantidade do estoque no período}}$$

Fonte: (SILVA; HENZEL, 2012).

Quando maior o índice de giro melhor o resultado como afirma Rodrigues (2013), pois quando comparado com os antigos números da empresa ou com outra empresa concorrente mostra que houve crescente nas vendas e que também representa uma melhor utilização do estoque.

2.6 FATOR DE COBERTURA

Outro índice que ajuda na gestão de estoque segundo Silva e Henzel (2012) é o fator de cobertura que indica o tempo que o estoque conseguirá atender as demandas futuras sem precisar ser reabastecido. Este indicador ajuda a evitar altos níveis de estoque que ficam de forma obsoleta ou pequenos níveis que não conseguem atender a demanda. Junto com o giro de estoque o fator de cobertura gera informações que ajudam no melhor controle da quantidade de estoque evitando custos desnecessários ou falta de mercadoria. A fator de cobertura pode ser calculado conforme a Equação (2):

Equação (2)

$$\text{Cálculo da cobertura} = \frac{\text{Número de dias do período}}{\text{Giro}}$$

Fonte: (SILVA; HENZEL, 2012).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Segundo Correia *et al* (2010) a classificação da pesquisa é realizada levando três fatores em consideração. O primeiro fator é a natureza da pesquisa, o segundo é objetivo e, por fim, o procedimento.

Quanto a natureza da pesquisa, elas podem ser de dois tipos que é a quantitativa e qualitativa. A quantitativa busca entender fenômenos através de dados mensuráveis. A abordagem qualitativa buscar entender a complexidade do problema julgando antes e depois dos fatos, a visão do pesquisador tem grande importância nesta abordagem (CERVI, 2017).

Desse modo, a natureza dessa pesquisa é mista, ou seja, qualitativa e quantitativa. Quantitativa porque foram levantados dados em questão de produtividade da atividade de *picking*, demanda, capacidade do *picking*, e sobre a cobertura de estoque. No entanto, também tem natureza qualitativas, pois foram colhidas informações subjetivas para compreender o processo e etapas do processo de *picking* e os principais problemas deste processo.

Com relação ao objetivo da pesquisa pode ser definida como exploratória e descritiva. Segundo Oliveira (2004) pesquisa exploratória analisa, registra e correlaciona variáveis sobre fenômenos. E a pesquisa descritiva proporciona maior familiaridade com o fato estudado e ajuda a levantar hipóteses com maior precisão. Assim a pesquisa é exploratória pois relata a

problemática na atividade de separação de pedidos de um centro de distribuição e descritiva pois as causas da problemática são estudadas visando a melhoria.

A última etapa da classificação é quanto ao procedimento, ou seja, a coleta de dados. Gil (2010) classifica as pesquisas em procedimentos bibliográficos, documental, experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa de ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante e modelagem e simulação. Este estudo utilizou três tipos de procedimento, são eles: estudo de caso, pesquisa ação e pesquisa participante. A questão do estudo de caso é que a análise das variáveis foi realizada no seu âmbito real, no caso em um centro de distribuição com o objetivo de encontrar problemas na separação e procurar melhorias. A pesquisa ação e pesquisa participante se justificam pelo mesmo motivo onde o autor da pesquisa atuava como estagiário na organização, logo era responsável por mapear o processo de *picking*, tinha relação direta com os colaboradores que realizavam as operações, coletou e analisou dados sobre a problemática tanto de informações mensuráveis como não mensuráveis e por fim melhorias foram propostas depois de todo um processo.

3.2 AMBIENTE DO ESTUDO DE CASO

A empresa onde o estudo foi realizado é um CD que fornece produtos alimentícios, vestuário, cosméticos, higiene e limpeza para toda a rede varejista do estado paraibano desde pequenos empreendimentos até grandes redes de supermercados, interligando a indústria com o varejo.

No período do estudo contava com aproximadamente 400 colaboradores divididos na parte da gestão logística e vendas além de trabalhar com 31 fornecedores e se destacar por ser distribuidora exclusiva de alguns produtos no estado da Paraíba.

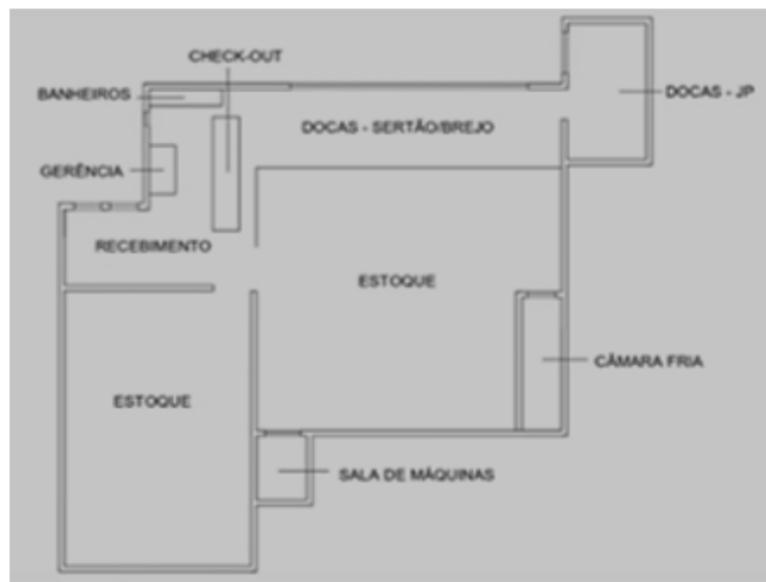
Devido a grande quantidade de fornecedores e conseqüentemente um grande *mix* de produtos, para que os níveis de atendimento ao cliente, fluxo de informações e excelência operacional sejam confiáveis a empresa utiliza a tecnologia ao seu favor com o auxílio de sistemas como o *Warehouse Management System- WMS* e o *Enterprise Resource Planning- ERP* utilizado o *software* denominado TOTVS (Distribuição e Varejo).

A utilização desses sistemas oferecem praticidade, informações exatas e acompanhamento em tempo real facilitando a quantidade de produtos a serem compradas, rápida interação entre as informações do pedido, endereçamento mais dinâmicos e com rápida localização, organização do armazém desde a chegada até a expedição do produto, cálculo de

melhor rota de entrega dos pedidos, separação dos pedidos ocorrem de maneira mais exata, dentre diversas outras atribuições.

Quanto a estrutura de armazenamento a empresa utiliza 2 galpões, um chamado de A e outro de B. O galpão A é utilizado como um suporte para o B pois sua utilização é exclusiva para armazenar os lotes excedentes do galpão B. Já o galpão B é onde ocorre todos os processos logísticos desempenhados pelo CD que são: Recebimento dos produtos, endereçamento, armazenamento, separação de pedidos e expedição de cargas. Quando o produto está armazenado no A para ser separado primeiro é transferido para o B onde existe os endereços de *picking*. O layout do galpão B é apresentado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Layout do galpão B



Fonte: Elaboração própria (2023)

- **Recebimento:** onde é realizada a entrada e endereçamento dos produtos no estoque. Cabe a esse setor identificar a disponibilidade dos endereços vazios e enviar os produtos para serem armazenados no estoque A ou B.
- **Estoque:** onde é feita o armazenamento e a atividade de *picking*.
- **Checkout:** responsável pela conferência dos produtos dos pedidos de unidades, onde são etiquetados com número de pedido, cliente e quantidade de volume.
- **Docas:** são divididas por região que podem ser João Pessoa e Sertão/Brejo. Após a checagem os produtos são enviados as docas que de acordo com a rota são separadas levando em consideração a cidade, quantidade de volumes, ordem de entrega dos clientes.

- Gerência: onde ocorre o fluxo gerencial e administrativo do setor logístico.
- Sala de Máquinas: Utilizado para manutenção e guarda das máquinas utilizadas (empilhadeira e transpaleteira).
- Câmara fria: armazenamento de produtos que precisam de resfriamento para manter a qualidade.

A empresa conta com 18.726 endereços no estoque (9177 porta *pallets* aéreos e 9549 endereços de *picking*), todos eles dispersos em 818 racks metálicos a uma altura de pé direito de 8m². O estoque do galpão A contém 6 ruas e todos os endereços são para ressuprimento. O estoque do galpão B é composto por 19 ruas dividido em três pastas denominadas de A, B e C onde cada pasta tem os seus fornecedores e ruas específicas.

A pasta A vai da rua 7 a 13 e fornece os produtos das seguintes marcas: *Havaianas*, *Nivea*, *Rayovac*, *Gallo*, *Bettanin*. Pasta B é da rua 1 a 6 e os produtos são *Reckitt*, *Loreal*, *Niely*, *Baruel* e *Condor*. Por fim vem a pasta C que pertence da rua 14 a 19 e conta 21 fornecedores que podem ser vistos no quadro 1. Dentre as fornecedoras as líderes de faturamento é a *Mondelez* e *Havaianas*. Esta distribuição pode ser visualizada no Quadro 1 a seguir.

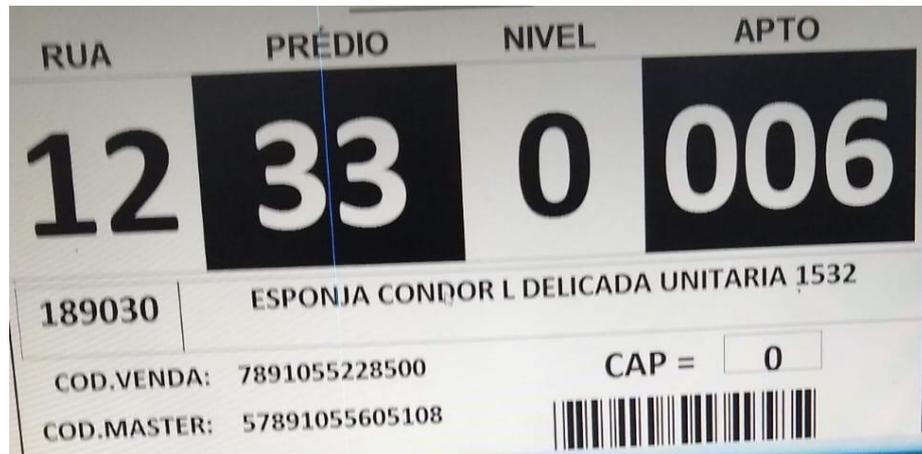
Quadro 1- Fornecedores por pasta

Pasta	A	B	C	
Fornecedores	1.Havaianas 2. Nivea 3. Bettanin 4. Gallo 5. Rayovac	1.Reckitt 2.Condor 3. Loreal 4. Niely 5. Baruel	1. Mondelez 2. Flora 3. Brilhus 4.SMG. Sardinhas 5. Embelese 6. Start 7. Sepac 8. Lillo 9. Hypera 10.Contombaby	11.Geovana Baby 12.Henkel 13. Kian 14. Nuk 15. Santher 16. Skala 17. Tambaú 18. Duth 19. Everlast 20. Heinz 21. Itambé

Fonte: Elaboração própria (2023)

A identificação dos endereços é feita através de etiquetas com simbologia numérica e descrição do produto pertencente ao endereço no caso dos *picking*. Onde na etiqueta informa a rua, o prédio, o nível e o apartamento (Figura 5).

Figura 5 – Etiqueta de endereçamento



Fonte: Dados da empresa (2023)

Os endereços podem ser classificados com endereço de *picking* ou pulmão onde o *picking* sempre é o nível 0, os pulmões vão do nível 1 ao nível 5. Os pulmões servem de estoque para o ressuprimento dos *picking*. O endereçamento utiliza o método de estocagem fixa para o *picking* e estocagem livre para os pulmões. Os produtos do *picking* e dos pulmões podem ser visualizados na Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Estrutura com os endereços tanto de *picking* como de pulmão



Fonte: Elaboração própria (2023)

Quando se parte para a atividade de *picking* na empresa são divididas em duas que são a separação de apanhas ou múltiplas/unidade e a separação de caixa fechada. A separação por apanha é realizada por meio de um aparelho chamado por muitos de “coletor” onde se dirige ao endereço do produto e pega a quantidade desejada pelo pedido ao finalizar o pedido leva para o *checkout*. A separação por caixa fechada o separador recebe uma etiqueta com a descrição do endereço e produto, vai até o *picking* e retira a caixa, diferente das apanhas não é levado para o setor de *checkout*, pois ainda na zona de separação fica um conferente onde confere se a etiqueta está no produto certo e em seguida leva para as docas. Assim, o *picking* da caixa é mais simples, e portanto, mais rápido do que o *picking* da apanha, que é mais complexo por ser uma carga fracionada, que necessita de mais uma atividade, abertura da caixa, separação e contagens das unidades para separação do pedido. Para realização desta atividade a mão de obra utilizada é líder de turma, empilhador, abastecedor, separador e conferente.

3.3 COLETA DE DADOS E ETAPAS DA PESQUISA

As primeiras coletas de dados foram feitas através de observações *in loco* sobre o processo de *picking* da empresa, a fim de compreender todo o processo de separação de pedidos. A coleta de dados continuou com entrevistas semi estruturadas (**ANEXO 2**) com os separadores, líderes de turma e com os gerentes do setor logístico. Entendendo todo o processo de *picking*, partiu-se para a manipulação dos dados que o sistema WMS podia gerar para a análise de fatores que influenciam diretamente no processo. Foram acessados dados do sistema da empresa para levantamento de número de pedidos, composição dos pedidos, taxa de atendimento dos pedidos e capacidade de *picking*. Desse modo os dados levantados foram colhidos de diversas formas e pessoas ligadas diretamente e indiretamente contribuíram para o levantamento de dados sobre o processo de armazenagem e *picking*.

O primeiro passo da coleta de dados foi entender todo o processo de *picking*, que através de observações e acompanhamento dos separadores conseguiu levantar informações e compreender quais eram as etapas da atividade de separação e como ocorriam. Logo após, veio a identificação dos principais problemas que ocorriam, por meio do roteiro de observações (**ANEXO 1**) à medida que se acompanhava o processo de *picking*. Para encontrar as causas, foram realizadas entrevistas e questionamentos tanto com os separadores, como os líderes e gerentes que tem uma maior experiência quando se trata da atividade de separação.

Após levantamento das causas, foram colhidos dados com relação à produtividade e identificados os produtos que necessitavam de mudanças do setor de separação, com o intuito

de fazer comparações de números após melhorias. Esses dados foram colhidos dentro do sistema de informação utilizado pela empresa que forneceu dados exatos como produto, rua, capacidade dos produtos e cobertura de estoque com relação ao fator de cobertura.

Feita toda a descrição do processo, análise e identificação, foram propostas melhorias utilizando-se relatórios que o WMS gerava com os pontos desejados. Também foi utilizada planilha em Excel para a obtenção de gráficos a serem apresentados no capítulo de resultados. Por fim, a proposta de melhoria foi apresentada à gerência, que a acatou, autorizou a implantação das melhorias, o que desencadeou a aplicação e acompanhamento dos resultados na empresa, para fins de comparação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PICKING NO CD

O processo inicia quando as cargas são liberadas pelos gerentes no sistema. A carga é dividida em pedidos múltiplos e caixa fechada. Os pedidos múltiplos são controladas pelo sistema e quando liberadas já aparecem automaticamente na mesa de operações, já os pedidos de caixa fechadas chegam na mesa de operações através de etiquetas impressas, que são coladas nas caixas dos produtos e vem com informações do endereço, produto a ser separado, número da carga, cidade de entrega, cliente e numeração da etiqueta. Quando as etiquetas são entregues na mesa, junto a elas chegam o relatório de cargas onde mostra a ordem de cargas a serem separadas com o quantitativo de produtos múltiplos e caixas de cada carga.

Após analisar o relatório, o líder de turma dita quantos operadores e quais operadores serão destinados a separação de produtos unitários e caixa fechada. Outro fator importante é que junto ao relatório também é entregue o abastecimento regular, que logo é destinado ao empilhador e ao estoquista.

Feita toda a organização de demanda de funcionários, parte para a atribuição dos pedidos para os separadores de produtos unitários que recebem as informações nos seus aparelhos que são popularmente chamados de coletores, onde mostram os endereços dos produtos e a quantidade. Através do sistema consegue visualizar várias informações como quantidade de pedidos por cada separador, o andamento de cada separação de pedidos, quantidade de endereços a serem visitados. Além de poder analisar a produtividade e tomar algumas decisões, como transferir separadores de caixa para unitários ou vice e versa com o intuito da separação das cargas serem mais parelhos possíveis quanto a recolha das caixas e produtos unitários. A

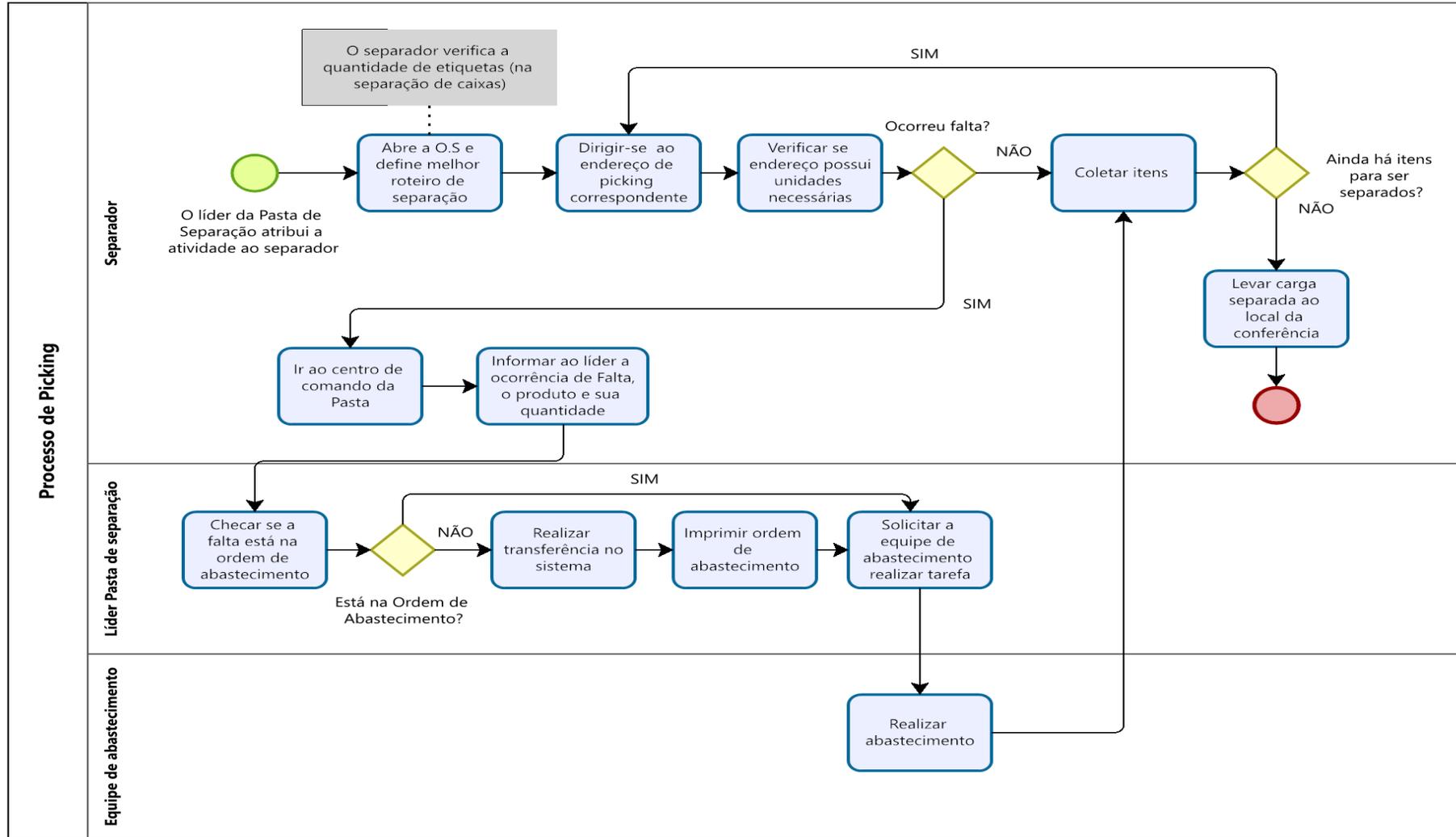
entrega da etiqueta é feita após preencher dados em uma planilha com o nome do colaborador que irá separar, número da carga, e a numeração das etiquetas entregues para fins de controle de perda de etiqueta.

Entregue as etiquetas e as OS (Ordem de serviço), os separadores começam a buscar os endereços e recolher os produtos. A separação dos múltiplos é realizada com o auxílio dos carrinhos de supermercado que facilita a movimentação dando agilidade na produção. As caixas fechadas são separadas com a auxílio da paleteira manual e paletes onde as caixas são organizadas ao redor do palete para facilitar a conferência. Os pedidos unitários após finalizados são direcionados para o *checkout*. Os pedidos de caixa fechada após finalizados são conferidos ainda na rua de separação das pastas.

Porém, durante a separação pode ocorrer a falta da quantidade desejada no endereço indicado. Quando ocorre a falta o colaborador pula para retirar o produto do endereço seguinte, quanto resta apenas os endereços que faltam produtos no coletor o separador se dirige a mesa de operações, onde será tratada a falta do produto para que o pedido seja finalizado. A falta pode ser tratada de dois modos, o primeiro é quando já existe movimentação no sistema, neste caso o separador procura o empilhador que já está com a etiqueta de abastecimento corretivo. No segundo modo é quando não existe movimentação ou o abastecimento corretivo já foi realizado, assim na mesa de operações é realizado a movimentação de pulmão para *picking*, onde é entregue uma etiqueta com informações de endereço, quantidade a ser abastecida e quantidade de retorno ao pulmão. Após retirada da falta o processo flui normalmente.

Logo o tipo de *picking* utilizado pela empresa é o discreto, onde o único separador começa e finaliza o pedido identificado através da numeração da OS, fomentando o menor risco a erros na separação. A **figura 7** a seguir mostra todo o processo de separação de um pedido.

Figura 7 - Mapeamento do Processo de Picking



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS COM MAIORES PROBLEMAS NA ATIVIDADE DE PICKING

Após encontrar a causa, o próximo passo foi identificar os produtos com maiores problemas na atividade de *picking*. Para chegar a esse resultado algumas etapas precisaram ser desenvolvidas. As etapas realizadas foram, atualização da capacidade dos endereços dos produtos, uso de relatório do WMS, definição de fator de cobertura.

A primeira etapa foi a atualização de cadastro, onde o autor desse estudo visitou cada endereço de *picking* dos produtos fazendo uma análise do tamanho da caixa dos produtos e quantas caixas o determinado endereço suportava, onde foram feitas anotações com essas informações, em seguida, a capacidade dos endereços eram colocadas no sistema WMS e impressas novas etiquetas de endereçamento. Essa atualização foi de suma importância para trabalhar com dados reais e encontrar os produtos com problemas.

Após atualizar todos os dados de capacidade do endereço, foi utilizado o relatório de sugestão de capacidade de picking que trabalha com informações de fator de cobertura, giro do estoque e curva ABC. Esse relatório é gerado através da rotina 1782, onde pede informações do fator de cobertura desejada pela empresa.

Figura 8 - Rotina utilizada para realizar avaliação do estoque

The screenshot shows the '1782 - Relatórios Gerenciais WMS - Sugestão de Picking' application. The interface is divided into several sections:

- Search and Filter:** Includes a 'Filtal' dropdown set to '1' and input fields for 'Fornecedor', 'Departamento', 'Seção', and 'Produto'.
- Endereço Table:** A table with columns for 'Depósito', 'Rua', 'Prédio', 'Nível', and 'Apto'. Each column has 'Início' and 'Fim' sub-columns. The values shown are: Depósito (1), Rua (1, 99999), Prédio (1, 99999), Nível (0, 99999), and Apto (1, 99999).
- Fator de Cobertura (em dias):** Input fields for 'Classe A: 2', 'Classe B: 5', 'Classe C: 10', and 'Classe D: 20'.
- Ordenar por:** Radio buttons for 'Classe Venda' (selected), 'Endereço', 'Descrição', 'Variação', and 'CódProd'.
- Situação do produto:** Radio buttons for 'Todos' (selected), 'Somente fora de linha', and 'Retirar fora de linha'.
- Buttons:** 'Pesquisar' and 'Fechar' buttons are located at the bottom right.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quando foi notada a necessidade de definir quais os números de dias do fator de cobertura para os produtos da curva A, B e C, foram iniciadas conversas com os gestores. A definição foi curva A com 5 dias de cobertura, curva B com 15 dias de cobertura e curva C com 20 dias. Esses números foram determinados em cima da ideia de que toda segunda feira iria ser realizado abastecimento preventivo em todas as pastas.

Quadro 2 – Fator de cobertura

Fator de Cobertura	
Curva	Dias de cobertura
A	5
B	15
C	20

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A primeira análise do relatório levou em consideração produtos com capacidade maior que o dobro do que necessita e produtos com capacidade muito inferior ao que necessita. Esses produtos foram achados com base em uma coluna do relatório que mostrava a porcentagem tanto para mais como para menos do que se necessitava, quando o produto estava com a capacidade maior que o necessitava mostrava a porcentagem positiva e quando estava menor que a capacidade mostrava negativa. Logo foi identificado que os produtos que precisavam de maior atenção era os de porcentagem maior que 90 tanto positiva como negativa.

No relatório vários endereços foram identificados irregularmente onde 41 endereços de *picking* que possuíam uma capacidade irregular, 16 deles tinha a capacidade maior que o necessário pra seu giro de estoque, enquanto os outros 25 produtos possuíam uma capacidade menor do que o apropriado. Os produtos encontrados com a capacidade menor que o necessário foram:

1. Biscoito Club Social Original Multipack
2. Biscoito Club Social Pizza Multipack
3. Biscoito Club Social Recheado Multipack
4. Biscoito Club Social Requeijão Multipack
5. Biscoito Club Social Cebola Multipack
6. Biscoito Club Social Presunto Multipack
7. Biscoito Club Social queijo Multipack
8. Biscoito Recheado Oreo Original 90g

9. Biscoito Recheado Oreo Chocolate 90g
10. Biscoito Recheado Oreo Morango 90g
11. Biscoito Recheado Trakinas Chocolate
12. Biscoito Recheado Trakinas Morango
13. Biscoito Recheado Trakinas Morango e Chocolate
14. Ouro Branco Pacote 1kg
15. Sonho de Valsa Pacote 1kg
16. Refresco em Pó Tang Laranja Display com 18 unidades
17. Refresco em Pó Tang Maracujá Display com 18 unidades
18. Refresco em Pó Tang Limão Display com 18 unidades
19. Refresco em Pó Tang Uva Display com 18 unidades
20. Refresco em Pó Tang Abacaxi Display com 18 unidades
21. Refresco em Pó Tang Morango Display com 18 unidades
22. Refresco em Pó Tang Guaraná Display com 18 unidades
23. Bis ao leite
24. Bis Branco
25. Bis Oreo

Também foram identificados os produtos com a capacidade maior que o necessário, ou seja, demandando espaço de quem precisa. Os produtos encontrados foram os seguintes:

1. Bala Halls Extra Display com 21 unidades
2. Bala Halls Cereja Display com 21 unidades
3. Bala Halls Morango Display com 21 unidades
4. Bala Halls Menta Display com 21 unidades
5. Bala Halls Melancia Display com 21 unidades
6. Bala Halls Uva Verde Display com 21 unidades
7. Bala Halls Mentol Display com 21 unidades
8. Trident Menta
9. Trident Hortelã
10. Trident Melancia
11. Trident Tutti-Frutti
12. Trident Morango
13. Trident X Fresh
14. Fermento em Pó Royal 250g

15. Gelatina em Pó Royal Sem Sabor

16. Gelatina em Pó Royal Cereja

4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE PROBLEMA NO PICKING

Após a compreensão do processo de *picking* foi possível fazer um diagnóstico para identificação das principais causas dos problemas que ocorrem na atividade de *picking*. Os principais problemas encontrados foram atrasos na atividade de *picking*, desorganização das ruas e recorrência sistemática de faltas de produtos no *picking*. A partir disso, percebeu-se que a ocorrência dos pontos críticos estavam todos ligados diretamente com a incompatibilidade entre a capacidade dos endereços dos produtos no *picking* com o giro de estoque. A seguir, estes principais problemas são mais detalhados.

4.3.1 ATRASOS NA ATIVIDADE DE PICKING

Analisando o processo da atividade por meio do fluxograma de processo foi identificado a primeira etapa das tarefas que atrasava o *picking*. Os atrasos na atividade de *picking* ocorrem, em especial, no momento em que o separador identifica se tem a quantidade de produtos disponíveis no endereço, que quando não contém a quantidade desejada é necessário esperar a reposição para finalização do *picking*. Estas atividades são identificáveis na **Figura 8** dentro do processo de *picking* com destaque em vermelho.

Essa etapa se tornou problemática devido as inúmeras vezes que os separadores chegavam no endereço e não tinha a quantidade desejada, forçando uma pausa na separação do pedido e como consequência lentidão. E para que a falta seja retirada o endereço de *picking* tem que receber o abastecimento corretivo onde envolve mais etapas no processo, aumentando o tempo necessário para realizar a recolha do pedido influenciando na baixa dos níveis de produtividade da atividade de *picking*.

Então pode notar o enorme desvio no processo de *picking* quando ocorre a falta de um produto e precisa ser corrigido. No caso da empresa estudada essa etapa de falta era recorrente. Desse modo quanto menos houver faltas de produtos nos endereços mais rapidamente a separação ocorrerá. A falta de produtos também gera um atraso do abastecimento regular onde este abastecimento é gerado junto com a liberação das cargas visando a correção nas quantidades de produtos nos endereços para evitar as faltas. A falta de produtos influencia no abastecimento regular pois dependendo da quantidade de faltas a serem retiradas o processo de abastecimento fica sobrecarregado dando prioridade ao abastecimento corretivo e sem conseguir realizar o regular que também é essencial para o andamento da produção.

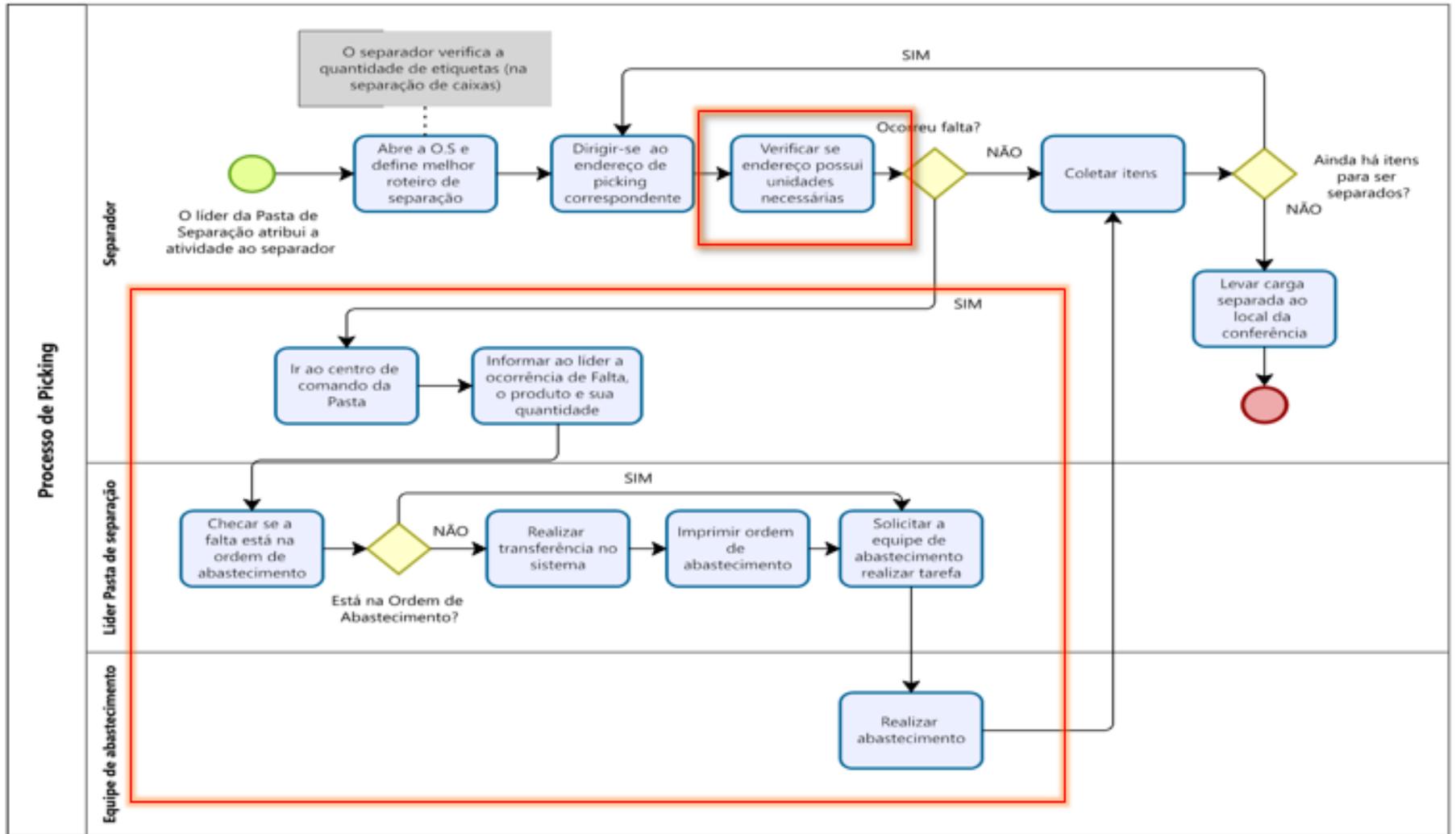
Esclarecendo melhor, o processo de retirada de faltas ocorre do seguinte modo: quando o separador vai ao endereço e não encontra a quantidade disponível, ele se dirige a mesa de comando informando ao líder qual produto está em falta e a quantidade que o endereço suporta, em seguida o líder checa no sistema se existe alguma movimentação de abastecimento em aberto, caso confirme a existência é solicitado a equipe de abastecimento para realizar, caso não exista a movimentação em aberto, o líder gera a movimentação levando em consideração lotes de validade mais próximas e pulmões com já com alterações de quantidade, feita a movimentação a etiqueta de abastecimento é impressa e entregue a equipe de abastecimento para realizar o suprimento do endereço. Logo após a atividade de separação retorna ao normal.

A ocorrência de faltas também prejudicava a separação com relação ao espaço percorrido, fazendo com que os separadores se deslocassem do endereço até a mesa de comando para informar a falta e depois voltavam novamente para o endereço para concluir a retirada do produto, influenciando o separador visitar o mesmo endereço duas vezes, aumentando a distância percorrida e o tempo de separação. Desse modo a atividade de separação perdia um grande tempo devido a ocorrência de faltas.

De modo geral as faltas influenciavam em fatores como: espera do abastecimento, aumento de etapas necessárias para realizar a separação, maiores distâncias percorridas, e grande perda de tempo para realização dos pedidos.

Na figura abaixo estão destacadas as etapas que aumentam o processo de separação quando existe falta.

Figura 9 – Identificação da tarefa de separação com problema



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.3.2 DESORGANIZAÇÃO NAS RUAS

Outro ponto que gerava problemas no processo de *picking* e que influenciava no atraso da separação era o grande número de lotes de produtos espalhados pelas ruas, que dificultava a movimentação dos separadores e o acesso ao *picking*. Esse grande número de lote nas ruas se dava pelo seguinte motivo. Quando se gerava abastecimento regular, vários *picking* não suportavam a quantidade demandada para atender à solicitação das cargas a serem separadas, então para não ficar realizando o retrabalho de abastecimento que causa perda de tempo e atrasava a separação, os lotes eram deixados na frente dos seus endereços facilitando a visualização. Caso os lotes não fossem consumidos por inteiro eles passavam o dia todo na rua e só eram recolocados nos pulmões no final do dia, ou seja, a maioria dos lotes passam quase o dia todo atrapalhando a separação com relação a movimentação. E a movimentação é algo crucial para atividade de separação quanto menos espaço percorrer e com mais rapidez melhor a atividade de *picking*.

Figura 10 – Lote abandonado na rua do CD atrapalhando a movimentação



Fonte: Elaborado própria (2023).

Todos os problemas relatados anteriormente estavam ligados a uma causa raiz identificado através da observação e entendendo os problemas. A principal causa é a não compatibilidade entre giro de estoque com a capacidade de *picking*, ou seja, os endereços não estavam ajustados quanto a quantidade de produtos que precisavam para atender a demanda que a empresa necessitava.

A inconformidade do estoque gerava uma alta incidência de faltas pois sem essa compatibilidade o sistema gerava abastecimentos desproporcionais, que tanto contava para mais ou para menos.

Quando gerava o abastecimento regular para atender a demanda e passava da capacidade do endereço, a consequência era que as ruas ficam cheias de lotes na frente dos endereços com já foi citado anteriormente, atrapalhando a movimentação e deslocamento. Em algumas das vezes o abastecimento gerado atendia a capacidade do picking sem buscar informações com relação ao giro do estoque e a demanda da cargas com isso ocorria a incisiva repetições de faltas e em alguns casos o mesmo endereço solicitava reposição várias vezes durante um único dia de separação, logo a consequência era o grande retrabalho de abastecimento corretivo, repetidas pausas na separação do pedido, aumentos das etapas do processos, algumas das vezes sobrecarregava a mesa de comando para a realização de várias movimentações entre pulmões e *picking*, dentre outros.

4.3.3 REITERADA FALTA DE PRODUTOS NOS ENDEREÇOS

A ocorrência de faltas no endereço do *picking* é algo que pode acontecer na atividade de *picking* de um CD desde que seja de modo esporádico, quanto menos ocorrer essa ruptura, mais produtivas são as atividades de separação dos pedidos.

Através do acompanhamento da separação foi identificado que as faltas não ocorriam de forma espaçada sendo recorrente em diversos endereços e o que chamou mais atenção foi que alguns endereços durante um único dia de separação demandavam várias ocorrências de escassez, solicitando reposição diversas vezes.

Nos primeiros 15 dias do mês a quantidade de pedidos ocorriam de forma mais baixa, logo as faltas eram trabalhadas de forma mais rápida, onde a mesa de comanda era avisada pelo separador e realizava o tratamento, para que a separação do pedido fosse concluída. Na segunda quinzena do mês onde os pedidos aumentavam tanto em número como em quantidade a ocorrência de faltas aumentavam em uma proporção que atrapalhava tanto a separação, como atividades em torno dela, como abastecimento, conferência, expedição. A ocorrência de faltas era tão grande que a mesa de comando ficava sobrecarrega, na maioria das vezes era difícil identificar se as movimentações entre o pulmão e picking em aberto no sistema já haviam sido realizadas.

Nesses dias, onde existiam uma demanda muito alta de faltas, a reposição dos endereços da separação por apanha tinha prioridade, com isso quando os separadores de caixas chegavam

com faltas eram distribuídas novas etiquetas, e a etiqueta do produto em falta ficava separada, esperando o momento para ser tratada e em alguns momentos é tão grande a demanda que a falta de caixa é tratada quando o líder de conferência solicitada para poder realizar o fechamento da carga e mandar para a expedição.

A atividade de abastecimento, com essa grande recorrência de faltas, também ficava sobrecarregada atrapalhando a separação de dois modos. Primeiro, é que não conseguia realizar o abastecimento regular na velocidade desejada. Esse abastecimento é gerado na montagem das cargas visando o pleno funcionamento da separação. Então, quando o separador informava a falta na mesa e visualizada no sistema com movimentação em aberto, necessitava da comunicação com a equipe de abastecimento, a todo momento o funcionário saía da mesa para recolher informações sobre a movimentação. E o outro modo é que as faltas tinham sempre prioridade então a equipe de abastecimento ficava em um grande revezamento entre as retiradas da falta e o abastecimento regular. E vale ressaltar que a atividade de abastecimento é crucial para que ocorra a separação.

Quando o mesmo endereço solicitava várias reposições durante o dia, além do grande retrabalho, a análise das movimentações tinham que ser mais trabalhadas para não ocorrer erros nas movimentações e o sistema ficar com quantidades erradas nos endereços, dando divergência entre o físico e o sistema, onde essa ocorrência de erro atrapalhava muito o tratamento das faltas, muita das vezes lotes que deviam estar no endereço de picking ficam perdidos no galpão, fazendo com que a reposição fique mais trabalhosa e demorada, influenciando ainda mais na demora da separação. Quando existe a divergência da quantidade no sistema as movimentações ficam todas erradas onde endereço que precisa de abastecimento fica sem ser abastecido pois na hora que o abastecimento regular é gerado, o WMS identifica que não precisa, e tem casos que o endereço está abastecido e o sistema pede reposição. Assim é de grande importância atenção nas transferências entre os endereços, ressaltando que o sistema só erra devido a informações atribuídas de forma irregular pelos humanos que o controlam.

Através da análise dos diversos problemas citados anteriormente, foi identificado que a principal causa era a não adequação entre a capacidade do endereço de *picking* dos produtos com o seu giro de estoque. Onde a necessidade de ressuprimento muitas vezes do mesmo endereço durante o dia, ou durante a semana ocorria, pois a capacidade do endereço era menor que a necessidade. Por causa disso existia a grande recorrência de faltas. A falta de alinhamento gerava a grande recorrência de falta, que atrasava a separação e deixava as ruas desorganizadas.

4.4 PROPOR MUDANÇAS DOS ENDEREÇOS DOS PRODUTOS IDENTIFICADOS

Identificado a causa raiz do problema mudanças foram pensadas e colocadas em práticas visando a eliminação da causa raiz. O primeiro passo da mudança foi identificar que o estoque precisava de uma organização melhor quanto a distribuição física dos endereços.

O fator de cobertura e o giro de estoque foram dois pontos essenciais para analisar e propor melhorias. O fator de cobertura indica o tempo que o estoque consegue atender as demandas sem precisar do reabastecimento, em cima disso foi observado como ocorria o abastecimento e dentre os dias trabalhados da semana, a segunda feira continha uma equipe reduzida e dedica especialmente para realizar abastecimento preventivo visando a melhor qualidade do serviço de separação e apenas fazer correções pontuais durante a semana.

Logo foi identificado que o estoque atendendo a demanda da semana sem precisar de reabastecimento trariam resultados positivos. Mas devido à grande quantidade de endereços de picking, foi observado que alguns precisavam de uma atenção maior, que no caso são os que tem um giro de estoque maior e são os produtos da classe A na curva ABC. Com isso foi analisado e notado que os produtos de giro maior tinham que ser abastecido de forma preventiva toda semana, os da classe B em 10 dias e o da C em 15.

Definido o fator de cobertura, chega o momento de associar ao giro de estoque para conseguir atender a demanda. Desse modo utilizando o relatório de sugestão de *picking* emitido pelo WMS que é o mesmo utilizado para identificar os produtos com problemas, foi utilizado novamente para fazer com que o estoque atenda a demanda das vendas e do fator de cobertura, onde na análise registrou o valor de aumento e diminuição dos endereços problemáticos, esse valor era o que o endereço necessitava para que o estoque conseguisse atender as vendas, e evitar faltas. O giro de estoque de cada produto fornecido pelo sistema WMS se baseia nos últimos três meses de vendas.

Após as quantidades registradas, foi analisado dentro do *layout* qual endereço de picking atenderia a demanda dos produtos problemáticos de acordo com o giro de estoque e fator de cobertura. Em alguns casos possíveis trocas dos endereços entre si proporcionava o ajuste de ambas. Assim foram identificados 12 produtos que fazendo a troca de endereço entre si resolveria os seus problemas. No quadro 3 estão exemplificados os produtos que foram alterados e passaram de uma situação inapropriada para uma compatível

Quadro 3 - Produtos com endereços alterados entre si

Capacidade menor que o necessário	Capacidade maior que o necessário
Refresco Tang Morango	Bala Halls Melancia
Refresco Tang Maracujá	Bala Halls Uva Verde
Refresco Tang Guaraná	Fermento em pó Royal
Biscoito Trakinas Morango	Trident Melancia
Biscoito Trakinas Chocolate	Trident Morango
Biscoito Trakinas Morango	Trident X Fresh

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Para os produtos restantes utilizou a mudança de *layout* e quantidade de endereços de picking por prédio variando a alteração de acordo com a necessidade. Por exemplo um determinado produto o giro é tão alto que um prédio inteiro que geralmente continha 8 endereços de *picking* teve que ser transformado em um único endereço para atender a demanda. Alguns produtos necessitou do “*picking duplo*” que era quanto juntava dois endereços laterais em um só, por exemplo o endereço 7 e 8 se torna apenas o 7 propondo uma maior capacidade. Nas Figuras 11 e 12 se observa a mudança de endereço irregular para um endereço que suporta as necessidades de giro de estoque do produto.

Figura 11 - Endereço irregular para o giro do produto

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 12 - Endereço expandido para suportar o giro do produto



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na **Figura 11** pode visualizar que os prédios ímpares que continham geralmente 8 endereços de *picking* precisaram ser transformados em dois endereços (podem ser visualizados na figura 12) para suportar o giro de estoque. E no destaque das duas imagens é a mudança de um produto para um endereço maior.

Vale ressaltar que alguns produtos que atendiam sua capacidade foram mudados de endereço visando a mudança de layout de alguns prédios, porém as mudanças também seguiam o critério de atender a demanda com relação ao seu giro de estoque. As mudanças eram bem analisadas para ocorrer da melhor forma e evitar retrabalho.

4.5 ANÁLISE DOS INDICADORES APÓS A IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS

Aplicadas as mudanças na disposição dos produtos foram coletados em relação à produtividade, que no momento era o indicador mais afetado devido a existência dos pontos críticos. Existem algumas maneiras de monitor a produtividade, no caso desse estudo ela é medida através da quantidade de apanhas e caixas emitidas no dia e qual foi a quantidade separada no dia.

Como já foi citado a produção da empresa se dá através dos pedidos múltiplos que também são chamados de apanhas e pedidos de caixa fechada, visando este ponto a análise e coleta de dados, também foi dividida. Então foram colhidos dados de dois cenários, o antes e o

após as mudanças tanto da atividade de picking de múltiplos unitários e caixa. Dentre os dados vale fazer uma observação, quando em um determinado dia não se consegue realizar todo a quantidade objetivo, o que faltava era acumulado para o outro dia.

Nas tabelas a seguir mostram os dados coletados dos dois cenários. Na tabela 1 pode ser visto como era o controle da produção de apanhas e na tabela 2 pode ser visto e das caixas antes das modificações realizadas no CD.

Verificando os dados da tabela vale ressaltar dois pontos. O primeiro que houve aumento de vendas no mês após mudanças e mesmo com essa variável a produtividade cresceu. Analisando as **Figuras 13 e 14** pode perceber que a o nível de produção após a mudança ficou mais elevado e constante quando comparado com o anterior.

Verificando os dados apresentados na **Tabela 1**, controle da separação das apanhas antes e depois das mudanças, pode-se observar que antes das mudanças propostas para o processo de *picking* a produtividade das apanhas chegou ao mínimo de 41%, no dia 6, o que significa que apenas 41% das separações de apanhas previstas foram realizadas, ou seja, muito menos que metade das programações de *picking* do dia.

Outro fato que é a existência da variação da produtividade ao longo dos dias, o que denota muita dificuldade em programar e controlar a atividade de *picking*.

De outra forma, ainda analisando os dados da **Tabela 1** que também demonstra a produtividade após as mudanças verifica-se que existe mais estabilidade no número de separação, sendo registrado um número maior de atendimento completo das programações das separações com 100% de produtividade, sendo o valor mínimo de 85% no dia 8.

Quando parte para a análise da **Tabela 2**, controle da separação das caixas fechadas antes e após as mudanças, um dos primeiros pontos identificados antes da otimização da atividade de *picking* é a inconstância da produtividade algo que dificulta muito a previsibilidade da produção, atrapalhando na montagem das cargas e o estabelecimento das metas diárias.

No cenário antes da mudança pode se identificar que no dia 13 chegou ao mínimo da produção realizando apenas 53% um pouco a mais do que a metade do estipulado para o dia e em outras 3 ocasiões a produção ficou entre os 50% a 60%, totalizando 4 dias com a produção passando um pouco da metade do que se desejava.

Ainda observando os dados da **Tabela 2** porém estudando os resultados após as mudanças, foi identificado que em apenas 4 dias a produção conseguiu atingir o objetivo, assim como no cenário anterior da mudança, todavia a média da oscilação da produtividade subiu para a casa dos 80% e a menor taxa de produção encontrada foi de 63% no dia 24.

Tabela 1 – Controle da separação de apanhas antes e depois das mudanças

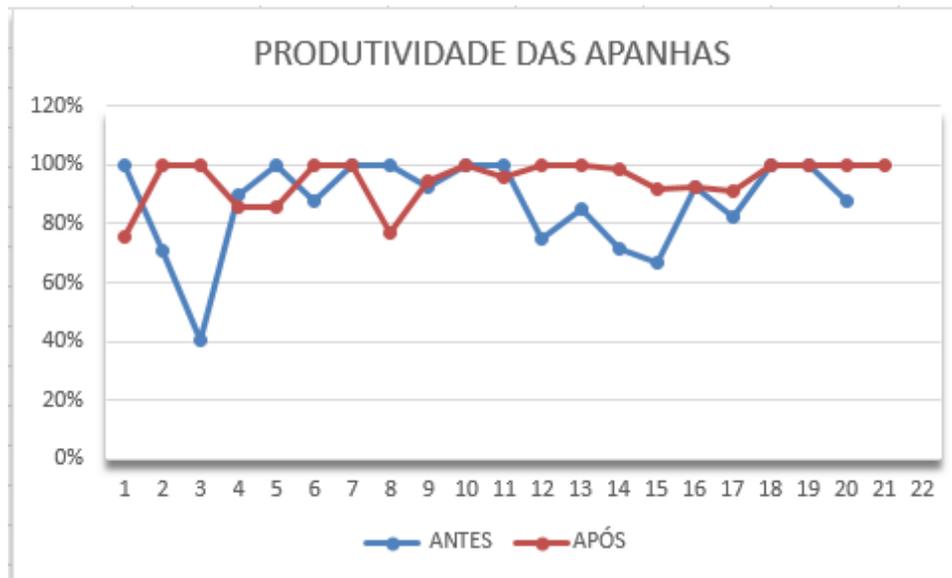
APANHAS - ANTES DAS MUDANÇAS																															
DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OBJETIVO			2142	2702		1907	3066			3056	4005	3051	3259	1231			3242	2786	3431	3884	4661			3555	3781	3339	3371	3352			2267
REALIZADO			2142	1914		775	2762			3056	3506	3051	3259	1140			3242	2786	2568	3305	3336			2370	3502	2756	3371	3352			1995
PRODUTIVIDADE			100%	71%		41%	90%			100%	88%	100%	100%	93%			100%	100%	75%	85%	72%			67%	93%	83%	100%	100%			88%
APANHAS - APÓS MUDANÇAS																															
Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
OBJETIVO	3913	2579	1981	3787				4524	2895	3260	4303			4482	2441	3654	3638	3303			4382	4243	4449	4328	4191			2854	2360	1662	
REALIZADO	2961	2579	1981	3253				3865	2895	3260	3312			4227	2441	3502	3638	3303			4312	3889	4121	3956	4191			2854	2360	1662	
PRODUTIVIDADE	76%	100%	100%	86%				85%	100%	100%	77%			94%	100%	96%	100%	100%			98%	92%	93%	91%	100%			100%	100%	100%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

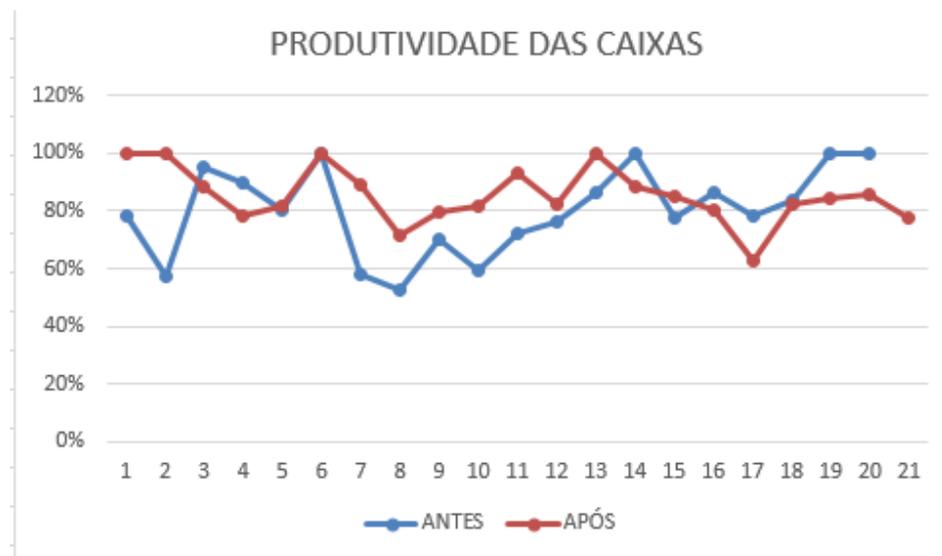
Tabela 2 – Controle da separação de caixas antes e depois das mudanças

CAIXAS - ANTES DAS MUDANÇAS																															
Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OBJETIVO			3124	3562		2656	3421			3569	3029	3489	3897	3456			3215	2876	4589	3512	2826			3897	4425	4460	4789	3356			2568
REALIZADO			2456	2036		2523	3078			2856	3029	2024	2056	2433			1902	2084	3505	3030	2826			3012	3824	3478	4009	3356			2568
PRODUTIVIDADE			79%	57%		95%	90%			80%	100%	58%	53%	70%			59%	72%	76%	86%	100%			77%	86%	78%	84%	100%			100%
CAIXAS - APÓS MUDANÇAS																															
Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
OBJETIVO	2477	2813	4500	3967				4789	2789	3754	4589			4445	3197	3653	3464	3025			4659	4710	4321	5132	4499			5426	5671	5288	
REALIZADO	2477	2813	3983	3117				3899	2789	3354	3286			3527	2611	3394	2861	3025			4128	3999	3472	3227	3712			4592	4856	4101	
PRODUTIVIDADE	100%	100%	89%	79%				81%	100%	89%	72%			79%	82%	93%	83%	100%			89%	85%	80%	63%	83%			85%	86%	78%	

Fonte: Elaboração do Autor (2023)

Figura 13 – Produtividade da separação das apanhas antes e depois das mudanças

Fonte: Elaboração do Autor (2023)

Figura 14 – Produtividade da separação das apanhas antes e depois das mudanças

Fonte: Elaboração do Autor (2023)

Analisando a **Figura 13** entre o antes e depois das mudanças com relação a separação das apanhas. Ficou notório que antes das mudanças a oscilação da produtividade durante os dias era enorme e em apenas 8 oportunidades a produção foi atendida como planejado. A variação era tão grande que em 5 dias a produtividade ficou abaixo dos 80%.

Quando se olha para a curva após as mudanças, é identificado que se torna mais constante, e durante 12 dias a produção foi realizada totalmente. Nos dias que não foi possível

atingir a totalidade, a produtividade ficou na casa entre os 80% e 100% que segundo a faixa de classificação (**Quadro 4**) se encaixa no intervalo de produtividade boa e ótima.

As otimizações facilitaram o controle e até mesmo de atingir a produção total nos dias seguintes, quando a produção não chegava a sua totalidade, impulsionando maior efetividade da separação de apanhas.

A **Figura 14** que ilustra os cenários da produção das caixas fechadas, é identificado que a produção continua com oscilações tanto no antes como após as mudanças. Com a ocorrência dos problemas a variação da separação das caixas era alta tornando a produção muito imprevisível e em 10 oportunidades a produção não chegou nem aos 80% do desejado.

Todavia no cenário após as mudanças as oscilações ocorrem na maioria das vezes entre a casa dos 80% e 100% (considerada boa ou ótima na classificação do quadro 4) e em apenas em 3 oportunidades a produção ficou abaixo dos 80% do estimado para o dia, ou seja, continuou com uma certa variação porém a produtividade obteve um certo ganho e quando comparado ao anterior se torna menos variável.

De modo geral as mudanças trouxeram melhorias para a produtividade de ambas as produções, antes as oscilações eram grandes desfavorecendo a eficiência da empresa e a tornando imprevisível a produção, influenciando dificuldade na exatidão da data de entrega dos produtos aos clientes.

Após as mudanças a produtividade das apanhas se tornaram mais constantes assim como a produção da separação de caixa diminuiu a oscilação, facilitando a previsão total da produção.

Um ponto que as mudanças também influenciaram foi na melhoria da produtividade e maior previsibilidade, com a entrada de novos pedidos durante o dia novas cargas eram montadas adiantado a produção que ficaria para o dia seguinte.

A melhoria também influenciou no fim do mês onde após o fechamento do mês passavam se aproximadamente 6 dias do novo mês para conseguir atender as demanda passadas, após as mudanças foi reduzido para aproximadamente 4 dias.

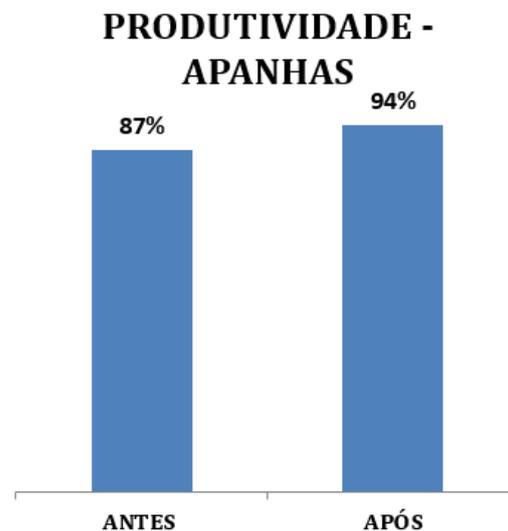
E para uma melhor visualização de como estava o cenário a produtividade foi estabelecido faixas de classificação como pode ser vista no quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Faixas de classificação

Faixas		
%	Classificação	
0-59	Péssimo	
60-69	Ruim	
70-79	Regular	
80-89	Bom	
90-100	Ótimo	

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com relação as apanhas a produtividade antes das mudanças, obteve uma porcentagem de 87% com a classificação de **BOA**. Após as mudanças registrou uma produtividade com 94% com classificação de **Ótima**. Assim no mês seguinte identificou um aumento de 7% na produtividade, mesmo com o aumento do número de apanhas de um mês para o outros.

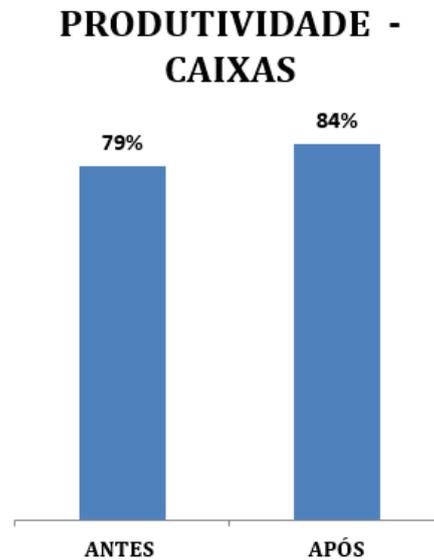
Figura 15 - Comparativo do resultado geral da produtividade média das apanhas

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com relação as caixas a produtividade antes das mudanças, obteve uma porcentagem de 79% com a classificação de **Regular**. Após as mudanças registrou uma produtividade com

84% com classificação de **Boa**. Assim no mês seguinte identificou um aumento de 5% na produtividade, mesmo com o aumento do número de caixas de um mês para o outros.

Figura 16 - Comparativo do resultado geral da produtividade média das caixas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com foi visto na análise as mudanças surtiram efeito na atividade de picking tanto na separação das caixas como na separação das apanhas. Logo a análise dos produtos com relação ao giro de estoque e o fator de cobertura passou a ser periódica na empresa através de relatórios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo propor formas de otimização na atividade de picking de um Centro de Distribuição, observando os problemas diversos que impactam no volume de separação de pedidos e trazendo dificuldades no tempo de atendimento dos pedidos. Entre os problemas observados, verificou-se ruas desorganizadas, atrapalhando o trânsito dos separadores nas ruas do CD, falta de produtos nas áreas de armazenagem, prolongando o tempo de separação dos pedidos e problemas na disposição do *layout* dos produtos, por não obedecer a alguns parâmetros como giro de estoque e estoque de cobertura.

A partir deste diagnóstico inicial, o desenvolvimento desta pesquisa se deu através de mudanças de endereços de *picking* para adaptação com o seu giro de estoque, fator de cobertura e curva ABC, o que possibilitou a melhora da atividade de *picking* da empresa, de modo a

buscar uma reorganização as áreas de disposição de estoques, proporcionando também a diminuição de problemas como a recorrência de faltas e desorganização nas ruas. Tais intervenções buscavam solucionar os problemas anteriormente identificados.

A pesquisa contemplou várias etapas, iniciando pelo acompanhamento da atividade de separação, através da aplicação de entrevistas e observações; levantamento de dados; identificação dos problemas e suas causas; análise de relatórios; planejamento de mudanças de endereço; realização das mudanças e análise de indicadores. Essas etapas foram essenciais para atingir o objetivo principal de propor melhorias na atividade de picking em um CD de bens de mercearia a partir de uma análise de giro de estoque e de fator de cobertura.

No primeiro mês após as adequações de endereço resultados positivos já foram detectados, em que a produtividade da separação de caixas subiu 5 pontos chegando a 84% de produtividade. Com relação a separação das apanhas, conseguiu-se um aumento de 7 pontos onde a produtividade registrada foi de 94%. Ressalta-se que houve aumento de vendas no mês seguinte da alteração e, mesmo assim, foram obtidos resultados de melhoria.

Dentre das dificuldades encontradas a que se destacou foi a resistência a novas mudanças por parte de alguns colaboradores, além de fazer necessário a mudança de pensamento entre gerentes e diretores para dar mais espaço a pessoas qualificadas com ideias de gestão da qualidade, para poder trazer mais melhorias em todos os processos da empresa.

Quanto a realização de novos estudos é vista a possibilidade de estudar um balanceamento de linha de acordo com objetivo do dia, onde em determinadas situações uma pasta vai precisar de uma mão de obra maior que a outra, assim com o balanceamento de linhas as três pastas tem uma possibilidade de fazer a separação das cargas de forma igualitária.

REFERÊNCIAS

ABRALOG. Com crescimento do e-commerce, setor de galpões logísticos tem recordes em 2022. **Associação Brasileira de Logística**, São Paulo, 13 de ago. de 2022. Disponível em: <<https://www.abralog.com.br/noticias/com-crescimento-do-e-commerce-setor-de-galpoes-logisticos-tem-recordes-em-2022/>>. Acesso: 27 abr. de 2023.

Aragao, A. M. S., Santos, D. S., Santos, M. de O., Monteiro, L. F. (2016). Aplicação da Curva ABC em uma empresa do setor atacadista no estado de Sergipe. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB, Brasil, p. 36

ARAGÃO, A. M. S.; LISBOA, A. P.; VASCONCELOS, C. R. Gestão de estoques em uma distribuidora por meio de order-picking. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 39., 2019, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ATACADISTAS E DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS. **Anuário 2020 panorama do setor**. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.publicbrasil.com.br/pdf/abad/ABAD_2020.pdf.> Acesso: 25 abril. de 2023.

BALLOU, Ronald, H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BALLOU, Ronald. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2011.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. **Logística Empresarial - O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2007.

CALIFE, N. F. S.; STARLING, F. A. Proposta de um sistema de localização e endereçamento de estoque: um estudo de caso em um centro de distribuição de produtos alimentícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 34., 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEGEP, 2014.

CARVALHO, J. *et al.* **Logística e gestão da cadeia de abastecimento**. Lisboa: Sílabo. 2012.

CARVALHO, J. M. C.; CARDOSO, E. G. **Logística**. 3. ed. Lisboa: Sílabo, 2002.

CERVI, Emerson. **Manual de métodos quantitativos para iniciantes em Ciência Política – Volume 1**. Curitiba: CPOP-UFPR, 2017.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; ROMANO JUNIOR, J. G. **Mapas conceituais como ferramentas de avaliação na sala de aula.** *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 32, n. 4, p. 1-8, 2010.

CSCMP. **Supply Chain Management Definitions and Glossary.** Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx>. Acesso em: 27 abr. 2023.

DAFT, Richard L. *Administração*/ Richard L. Daft; [tradução Robert Brian Taylor]. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, Q. D. C. O. *et al.* Proposta de um modelo de gestão de estoques: um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte do ramo alimentício na cidade de Marabá-PA. **Revista Gestão Industrial**, v. 16, n. 4, 2020.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. *Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação.* São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

GURGEL, F. **Logística industrial.** São Paulo: Atlas, 2000.

HARA, Celso Minoru. **Logística: armazenagem, distribuição e trade marketing.** 4. ed. Campinas: Alínea, 2011.

KOSTER, R.; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K. J. Design and control of warehouse order picking: A literature review. **European journal of operational research**, v. 182, n. 2, p. 481-501, 2007.

LIMA, Maurício. *Armazenagem: Considerações sobre a Atividade de Picking.* Rio de Janeiro: Centros de Estudos em Logística. Disponível em: <

<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-armazenagem.htm> >. Acesso: 27 Abril de 2022.

LIMA, Maurício P. (2002) - **Armazenagem: considerações sobre a atividade de picking**. Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ.

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

MARTINS, V. W. B. *et. al.* Sistemas de gerenciamento de armazéns WMS (Warehouse Management Systems): estudo de caso em uma empresa do setor alimentício. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 30., 2010, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo, 2010.

MEDEIROS, A. **Estratégias de Picking na Armazenagem**. 1999. Disponível em http://www.prologbr.com.br/arquivos/documentos/estrategias_de_picking_na_armazenagem.pdf. Acesso em 08/05/2023.

MOURA, Benjamin C. **Logística: Conceitos e tendências**. Lisboa, Portugal. Editora Centro Atlantico, 2006, Ed.1

MOURA, R. A. **Manual de logística: armazenagem e distribuição física**. 1. ed. São Paulo: IMAN, 1997.

MOURA, R. A. **Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. Volume 1. São Paulo:IMAM, 2005.

MOURA, R. A. **Sistemas e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais**. 7. ed. São Paulo: IMAM, 2010.

NOGUEIRA, A. S. **Logística Empresarial – Um Guia Prático de operações logísticas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição - Estratégia, Avaliação e Operação**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados.

Presidente Prudente - SP. Núcleo de ensino. UNESP. 2002. OLIVEIRA FILHO; SOUZA, K. *Astronomia e Astrofísica*. São Paulo – SP: Editora Livraria da Física. 2004. 780p.

POCINHO, G. F. C. **Análise e melhoria do processo de order-picking num sistema produtivo**: caso de estudo. Tese (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Rodrigues, A. M. (2007). **Estratégias de picking na Armazenagem**. Artigo disponível em www.centrodelogistica.org/new/fs-busca.htm?fr-picking.htm. Acesso em: 18/05/2023

RODRIGUES, Alexandre M. **Estratégias de picking na armazenagem**. Centro de Estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ, 1999.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão estratégica da armazenagem**. 2 ed. São Paulo: Aduaneiras: 2010

RODRIGUES, T.K.A; BOAS, A.A.V. **Ferramentas de Gestão nas Microempresas Brasileiras**. 1º Ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.116 p.

SAKAGUTI, F. Y. Otimização do Processo de Picking de um Centro de Distribuição Através da Programação Dinâmica. 2007. 86 f. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia) – Programa de PósGraduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Área de Concentração em Programação Matemática, Setores de Tecnologia e de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

Santos, B. T. & Lubiana, C. (2017). O uso da curva ABC para a tomada de decisão na composição de estoque. *Inter-American Journal of Development and Research*, 1(1), 62-78.

Sienge. (2017). Curva ABC. Plataforma digital: E-book. Recuperado de <https://www.sienge.com.br/wp-content/uploads/Ebook-Curva-ABC-Sienge.pdf>

SILVA, J.R. da; HENZEL, M.E. **Gestão de Estoques: fator decisivo para a lucratividade organizacional**. *Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial – IJIE*, Florianópolis, V. 4, N. 7, 2012.

SILVA; KINOSHITA. **Gestão de estoque** vol. 3 Armazenagem 2 volume 3, 2011.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Tavares, P. R. dos S. (2018). **Logística lean**: aplicando as ferramentas lean na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor. Mag Editora.

TOMPKINS, J. A. et al. Facilities Planning. New York: John Wiley & Sons, 1998.

ANEXO 1- ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO

Roteiro da observação da Atividade de Separação	
1.	Captar cada uma das etapas do processo de <i>picking</i>
2.	Detectar os responsáveis por cada tarefa.
3.	Quem participa da atividade de <i>picking</i> .
4.	Enumerar a quantidade de tarefas na atividade.
5.	Observar e identificar atividades inapropriadas no processo.
6.	Apontar o material e os equipamentos utilizados na atividade.
7.	Observar a interação das etapas da atividade.

ANEXO 2- ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA

Perguntas para a gerência	
1-	Quais os problemas identificados no processo de <i>picking</i> ?
2-	Qual a principal causa para os problemas enfrentados?
3-	Quais relatórios do WMS podem ser utilizados?
4-	Quais os limites/restrições para a mudança na atividade do <i>picking</i> ?
5-	Quais mudanças podem ser realizadas na atividade de <i>picking</i> ?
Perguntas para os separadores	
1-	Como é realizada a atividade de <i>picking</i> múltiplos unitários/caixas?
2-	Na sua opinião, por que a atividade de separação é executada dessa forma?

3- Você tende a separar do mesmo modo ou muda conforme as características do produto?
4- Qual o tipo de separação é mais rápida?
5- Quais as maiores dificuldades na atividade do <i>picking</i> múltiplos unitários/caixas?
6- Quais equipamentos facilitam a separação do pedido
8- Como você prefere separar os lotes?
9- O que você mudaria na atividade de <i>picking</i> ?
Perguntas aos líderes de turma
1- Como são montadas as cargas?
2- Como é feita escolha dos separadores para múltiplos unitários e caixa?
3- Qual as rotinas do sistema são mais utilizadas no dia a dia?
4- Como se inicializa a atividade de separação?
5- Como é feito o tratamentos das faltas?
6- O que fazer quando a separação das caixas não está sincronizada com a separação das apanhas?
7- Quais os problemas da atividade de separação?
8- Como resolver os problemas da atividade de separação?