



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PPGE  
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARCO ANTONIO RIQUE ROBERTO

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE PICKING: ESTUDO DE CASO  
EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO FARMACÊUTICA NA CIDADE DE  
MANAUS/AM**

MANAUS

2023

MARCO ANTONIO RIQUE ROBERTO

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE *PICKING*: ESTUDO DE CASO  
EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO FARMACÊUTICA NA CIDADE DE  
MANAUS/AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

**Área de Concentração:** Gestão da Produção e Operações;

**Linha de Pesquisa:** Engenharia Organizacional;

**Orientador:** Dércio Luiz Reis, DSc.

MANAUS

2023

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R642p Roberto, Marco Antonio Rique  
Proposta de melhoria no processo de Picking : Estudo de caso em um centro de distribuição farmacêutica na cidade de Manaus/AM. / Marco Antonio Rique Roberto . 2023  
87 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Dércio Luiz Reis  
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Processo de picking. 2. Lean manufacturing. 3. Distribuição farmacêutica. 4. Mapeamento do Fluxo de Valor. 5. Armazém. I. Reis, Dércio Luiz. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

O temor do Senhor é o princípio da sabedoria, e a ciência do Santo, a prudência. Provérbios 9:10

## **AGRADECIMENTOS**

Nesse momento de imensa alegria, gostaria primeiramente de externar minha eterna gratidão à Deus pela sua infindável benevolência sobre minha vida, ELE é a razão das minhas vitórias.

Aos meus pais Antonio Moreira Roberto, e Cristina Rique F. Roberto por todo esforço, dedicação e incentivo, os quais me proporcionaram chegar a esse momento tão especial. Não poderia também deixar de citar meus irmãos Pedro Paulo Rique Roberto, e Débora Cristina Rique Roberto, que apesar de mais novos, são companheiros e, nossa união nos faz seguir sempre avante.

Aos meus queridos filhos Calebe Rique de Souza Roberto e Moisés Rique de Souza Roberto, os quais são minha inspiração, e serão minha continuação aqui na terra.

Ao meu orientador Dr. Décio Luiz Reis, o qual ministrou a minha primeira aula na graduação, e hoje tenho o prazer de tê-lo como orientador no programa de mestrado.

A todos os professores do programa de mestrado que nos proporcionaram novas experiências, auxílio na construção de nosso conhecimento.

## RESUMO

Esta pesquisa aborda o estudo do processo de Picking (separação) de uma empresa de distribuição de produtos farmacêuticos, situada na cidade de Manaus/AM, maior núcleo urbano da Amazônia brasileira onde, por suas características geográficas, devido à necessidade de atender de forma eficiente desde a capital até às pequenas drogarias situadas em pequenas comunidades, possui características e especificidades diferentes dos demais locais do planeta. A definição e análise de indicadores de performance de um Centro de Distribuição, são temas discutidos, aprimorados e recorrentes, e a performance do processo de Picking (separação) é um dos principais indicadores, principalmente para o caso estudado, em que a empresa atende. Grande parte dos clientes, são pequenos negócios, que não possuem em suas unidades espaço adequado para armazenagem de produtos e capital de giro que possa ser comprometido o estoque. Esse é o tipo de cliente que predomina na cidade de Manaus e no estado do Amazonas. Essa característica exige que a distribuição separe e, entregue em pequenas quantidades com uma frequência grande, evitando assim a falta de produtos farmacêuticos. O objetivo deste trabalho é identificar os fatores que diretamente influenciam para a queda no nível de serviço das rotinas de Picking (separação). Para atingir este objetivo, foi empregada a ferramenta da qualidade Value Stream Mapping, ou Mapa de Fluxo de Valor, ao final foram apresentadas as estratégias para a solução dos problemas identificados no processo de análise. Para realização da pesquisa durante o percurso metodológico, para coleta de dados foi realizada a observação direta na operação, registros documentais da área de qualidade, como planilhas de controle de estoque e relatórios de desempenho por operadores, e ainda o uso de questionários fechados para os clientes e colaboradores. Os resultados e conclusões obtidos em relação aos fatores que diretamente influenciam para queda no nível de serviço das rotinas de Picking (separação), destacamos 05: separação dos itens por estações, estoque fino (varejo), consolidação dos pedidos e fechamento, impressão de notas fiscais, impressão de pedidos, distribuição dos pedidos por zonas de separação. Sobre a definição de uma metodologia para medição do nível de serviço das rotinas de Picking (separação) e, a ferramenta da qualidade que melhor se aplica é de acordo com nosso estudo é o VSM. A respeito das oportunidades de melhoria identificados nos processos em análise, destacamos 05 melhorias no processo de reabastecimento das alocações, Melhoria no endereçamento do Flow-rack, Melhoria na infraestrutura de tecnologia da informação, Melhoria na tecnologia no processo de automação.

**Palavras-chave:** Armazém. Processo de *Picking*. *Lean Manufacturing*. Distribuição Farmacêutica. Mapeamento do Fluxo de Valor.

## ABSTRACT

This research studies the picking process at a pharmaceutical distribution company, located in the city of Manaus/AM, the largest urban center in the Brazilian Amazon where, due to its geographical characteristics and the need to efficiently serve the capital and the small drugstores located in small communities, it has different characteristics and specificities from other places on the planet. The definition and analysis of performance indicators for a Distribution Centre are topics that are discussed, improved and recurrent, and the performance of the Picking process is one of the main indicators, especially for the case studied, where the company serves. Most of the customers are small businesses that don't have adequate space in their units for storing products and working capital that can be committed to stock. This is the type of customer that predominates in the city of Manaus and the state of Amazonas. This characteristic requires distribution to sort and deliver small quantities with great frequency, thus avoiding a shortage of pharmaceutical products. The aim of this study is to identify the factors that directly influence the drop in the service level of the picking routines. In order to achieve this objective, the quality tool Value Stream Mapping was used, and at the end strategies were presented for solving the problems identified in the analysis process. In order to carry out the research during the methodological process, data collection included direct observation of the operation, documentary records from the quality area, such as stock control spreadsheets and performance reports by operators, as well as the use of closed questionnaires for customers and employees. The results and conclusions obtained in relation to the factors that directly influence a drop in the level of service of the picking routines are 05: picking items by stations, thin stock (retail), order consolidation and closing, printing invoices, printing orders, distribution of orders by picking zones. As for defining a methodology for measuring the service level of the picking routines, according to our study, the quality tool that best applies is the VSM. With regard to the opportunities for improvement identified in the processes under analysis, we highlight 05 Improvement in the process of replenishing allocations, Improvement in the addressing of the Flow-rack, Improvement in the information technology infrastructure, Improvement in the technology in the automation process.

**Keywords:** *Warehouse, Picking Process, Lean Manufacturing, Pharmaceutical Distribution, Value Stream Mapping.*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Cadeia produtiva.....	11
<b>Figura 2</b> - Fases da Pesquisa.....	30
<b>Figura 3</b> - Fluxograma das operações do CD.....	33
<b>Figura 4</b> – Mapa de fluxo de valor do processo sem as falhas.....	58
<b>Figura 5</b> – Mapa de fluxo de valor do processo duas análises de cenário ideal.....	60
<b>Figura 6</b> – Mapa de fluxo de valor do cenário a cima.....	61
<b>Figura 7</b> – Irradiação de sinal pelo ponto de acesso wireless.....	67
<b>Figura 8</b> – Irradiação de sinal após adição.....	68



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Análise de conhecimento sobre o processo de separação ( <i>Picking</i> ).....	35
<b>Gráfico 2</b> – Sequência do processo de separação de <i>Picking</i> .....	36
<b>Gráfico 3</b> – A atividade referente ao processo de separação (PICKING) tem atuado com mais frequência .....	37
<b>Gráfico 4</b> – Atividades que presenciou falhas que causaram paralisação do processo.....	38
<b>Gráfico 5</b> – Evidenciou algum item que não estava no endereçamento <i>Flow Rack</i> ..	39
<b>Gráfico 6</b> – Evidencia de que algum item da lista não possuía unidade de endereçamento.....	39
<b>Gráfico 7</b> – Itens com maior número de falhas .....	40
<b>Gráfico 8</b> – Ergonomia atende a área destinada ao processo de separação .....	41
<b>Gráfico 9</b> – Classificação do sistema WMS na empresa durante o processo de separação .....	42
<b>Gráfico 10</b> – Classificação do nível de conhecimento do sistema de WMS nos processos de separação .....	42
<b>Gráfico 11</b> – Canal de compras que mais é utilizado .....	43
<b>Gráfico 12</b> – Disponibilidade dos canais de venda.....	44
<b>Gráfico 13</b> – Relevância de ações após o fechamento das compras.....	45
<b>Gráfico 14</b> – Itens que ocasionaram um cancelamento.....	45
<b>Gráfico 15</b> – Itens que favorecem a compra.....	47
<b>Gráfico 16</b> – Falhas e tempos de paradas durante o processo de separação.....	48
<b>Gráfico 17</b> – Falhas na impressão de pedidos Abril e Maio de 2023.....	48
<b>Gráfico 18</b> – Falhas na distribuição dos pedidos por zona de separação.....	49
<b>Gráfico 19</b> – Análise de separação dos itens por estações Estoque Fino Varejo.....	51
<b>Gráfico 20</b> – Análise de falhas na consolidação dos pedidos e fechamento.....	53
<b>Gráfico 21</b> – Análise de Impressões de Notas Fiscais (Faturamento) .....	54

## LISTA DE SIGLAS

<b>AP</b>	Pontos de Acesso ( <i>Access Point</i> )
<b>ERP</b>	Planejamento de recursos empresariais ( <i>Enterprise Resource Planning</i> )
<b>FGV - EAESP</b>	Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas
<b>GPS</b>	<i>Global Positioning System</i>
<b>MPT</b>	Manutenção Produtiva Total
<b>MTBF</b>	Tempo Médio entre Falhas ( <i>Mean Time Between Failures</i> )
<b>PDA</b>	Pequeno Dispositivo de Automação
<b>RF</b>	Rádio Frequência
<b>RFID</b>	Identificação de Rádio Frequência ( <i>Radio Frequency Identification</i> )
<b>SEFAZ</b>	Secretaria do Estado da Fazenda do Amazonas
<b>SEIKETSU</b>	Senso de Padronização
<b>SEIRI</b>	Senso de Utilização
<b>SEISO</b>	Senso de Limpeza
<b>SEITON</b>	Senso de Ordenação
<b>SHITSUKE</b>	Senso de Disciplina
<b>SKU</b>	Unidade de Manutenção de Estoque ( <i>Stock Keeping Unit</i> )
<b>TAV</b>	Tempo Agregador de Valor
<b>TI</b>	Tecnologias de Informação
<b>TNAV</b>	Tempo que Não Agrega Valor
<b>VSM</b>	Mapeamento do Fluxo de Valor ( <i>Value Stream Mapping</i> )
<b>WMS</b>	Sistema de Gerenciamento de Armazém ( <i>Warehouse Management System</i> )

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
1.4 OBJETIVOS.....	15
1.4.1 Objetivo geral e específicos.....	15
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	15
<b>2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1 MÉTODOS DE PROCESSOS PARA EXECUÇÃO DO <i>PICKING</i> (SEPARAÇÃO).....	17
2.1.1 Etapas de <i>Picking</i> .....	18
2.1.2 <i>Picking</i> .....	19
2.1.3 Uso de aparelhos de radiofrequência.....	23
2.1.4 O <i>Picking</i> nos armazéns nos armazéns de distribuição farmacêutica.....	24
2.2 <i>LEAN MANUFACTURING</i> .....	25
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>30</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO REFERENTE A NATUREZA DA PESQUISA.....	31
3.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO OBJETIVO DA PESQUISA.....	31
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS ADOTADOS.....	31
3.4 CLASSIFICAÇÃO QUANDO A DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	32
3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	32
3.5.1 Descrição da empresa.....	32
<b>4 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>34</b>
4.1 DEFINIÇÃO DA AÇÕES.....	34
4.2 APLICAÇÃO DAS PESQUISAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
4.3 VERIFICAÇÃO E ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL.....	47
4.3.1 Impressão de Pedidos.....	48
4.3.2 Distribuição dos Pedidos por Zona de Separação.....	49
4.3.3 Separação dos Itens por Estações.....	51
4.3.4 Consolidação dos Pedidos e Fechamento.....	52
4.3.5 Impressão de Notas Fiscais (Faturamento).....	54

4.4	ELABORAÇÃO DO MAPA DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO ATUAL	55
4.5	PROPOSTAS DE MELHORIA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DO <i>LEAN MANUFACTURING</i>	65
4.5.1	Proposta de melhoria na rede wireless	65
4.5.2	Proposta de melhoria na solução de coletores de dados	68
4.5.3	Proposta de melhoria no endereçamento do <i>flow rack</i>	70
4.5.4	Proposta de melhoria para falha no reabastecimento das alocações	71
4.5.4	Proposta de melhoria para falha na esteira	73
4.5.5	Proposta de melhoria para os produtos danificados	75
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>77</b>
1.1		77
5.1	IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	77
5.1.1	Impacto Acadêmico	77
5.1.2	Impacto Econômico	77
5.1.3	Impacto Social	78
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>80</b>
	<b>OBRAS CONSULTADAS</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE A - ENTREVISTAS</b>	<b>84</b>

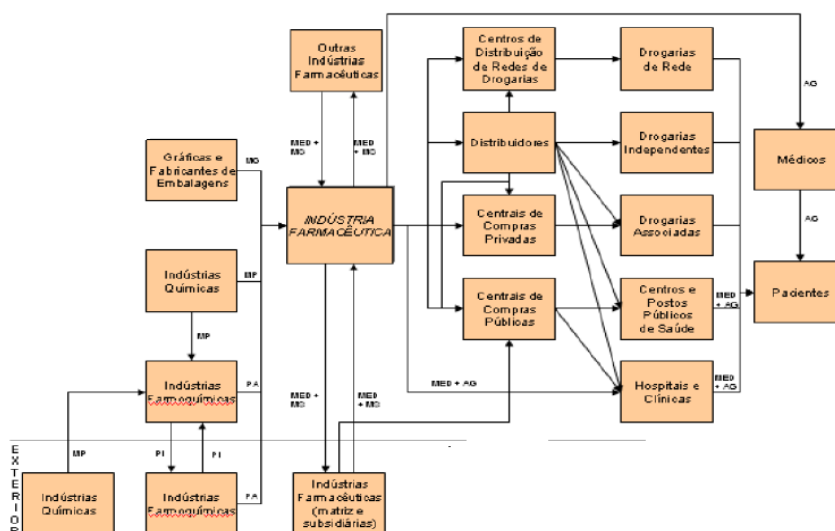
## INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Os centros de distribuição farmacêuticos são ambientes considerados essenciais na cadeia de abastecimento do varejo (Drogarias), ou seja, na esfera de estudo dessa dissertação que é a cidade de Manaus/AM, os medicamentos chegam de diversos estados aonde estão localizadas as fábricas, e em sua maioria são transportados por via rodoviária e, ou por embarcações que fazem a última milha tanto na chegada, quanto na saída da cidade, tendo em vista que Manaus/AM é uma “ilha”, no meio da floresta amazônica e cerca por grandes rios.

Grande parte dos medicamentos são oriundos da região sudeste do país onde se localizam os maiores laboratórios e com tempo médio de entrega entre 35 (trinta e cinco) e 50 (cinquenta) dias após o faturamento, o restante tem origem nas regiões nordeste e sul, e atuam com o mesmo tempo de entrega. Diante de tal cenário os centros de distribuição farmacêuticos se tornam indispensáveis para que não haja ruptura (falta) de produtos no varejo farmacêutico, tendo em vista que as questões geográficas tornam o abastecimento diretamente na loja física impossível. Como podemos ver, a figura 1 ilustra a complexidade da cadeia produtiva que impacta diretamente na distribuição farmacêutica.

**Figura 1 – Cadeia produtiva**



**Fonte:** Centro de Excelência em Logística e Cadeia de Abastecimento (Gvcelog) da FGV - EAESP

De acordo com a IQVIA Brasil, que é a empresa líder global no uso de informação, tecnologia, análises avançadas e expertise humana para ajudar seus clientes a impulsionar a área da saúde, o varejo farmacêutico na cidade de Manaus/AM, cresceu no período de janeiro de 2020 a janeiro de 2022, em torno 57,3 por cento. A estimativa é que durante o ano de 2023 o varejo farmacêutico cresça 5 a 7,5 por cento na referida cidade. Esse aumento de demanda é sentido diretamente na operação dos centros de distribuição, onde precisam atender com eficiência para que não exista “ruptura” de produtos da cadeia do varejo.

Portanto, a performance na execução dos processos de recebimento, armazenagem, separação (*Picking*), reabastecimento, balanceamento, zoneamento, roteirização e entrega, são imprescindíveis, e de suma importância na cadeia de suprimentos conforme descritos na figura 1, e serão eles que indicarão o nível de performance de cada distribuidor.

A pesquisa estará centrada no processo de *Picking* (Separação) de itens que são denominados fracionados, ou seja, aqueles que são comercializados e, separados em unidades.

Ponto também de extrema atenção nos centros de distribuição farmacêutico na atualidade, foi o crescimento de pedidos eletrônicos, também chamadas de processos B2B, ou seja, são integrações de sistemas entre os clientes e o distribuidor, a qual solicita itens fracionados em alta demanda, e em pequenas quantidades, exigindo assim cada vez mais uma maior eficiência nos centros de distribuição, podemos dizer que a gestão dos armazéns é algo cada vez mais estratégica dentro das organizações. Falhas nas rotinas de *Picking* (Separação), Reabastecimento e Balanceamento dentro dos armazéns de distribuição farmacêutica, ocasionará atraso na entrega e, conseqüentemente descumprimento de prazo estabelecido na hora da venda.

A meta de entrega de pedidos no distribuidor objeto de estudo é de 24 (vinte e quatro) horas após o fechamento do pedido. Desta maneira, esta pesquisa buscará a análise do processo de *Picking* (Separação), de forma a torná-lo mais performático. Para uma melhor análise será utilizada a ferramenta da qualidade *Value Stream Mapping*, ou Mapa de Fluxo de Valor.

## 1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O processo de *Picking* (Separação), nesse estudo de caso, a fracionada, pode ser conceituada como a coleta dos produtos de seu local de armazenagem, através de uma solicitação, ou seja, geralmente um pedido de venda. Esse processo envolve uma série de outras atividades como agrupamento de itens, agendamento junto aos clientes, roteirização, ou fixação de endereços, conferência e expedição, o que o torna bastante complexo.

A empresa objeto de estudo, tem efetuado várias mudanças no processo de *Picking* (Separação), e testado através de simulações utilizando o mapeamento de fluxo de valor, essa tem sido uma constante para obtenção de performance na separação fracionada, tendo em vista que 70 (setenta) por cento da operação do centro de distribuição necessita utilizar esse processo, e o prazo máximo de entrega negociado durante a venda dos produtos é de 24 (vinte e quatro) horas, após o fechamento do pedido. Vale ressaltar que em muitos casos esse prazo não tem está sendo cumprido por falhas na operação, principalmente durante o processo de separação (*picking*). Salientando que o não cumprimento dessas metas tem acarretado cancelamento de pedidos, e devolução de produtos.

Neste contexto, o foco principal do trabalho foi responder: Como uma organização pode utilizar o *Lean Manufacturing*, mais especificamente a ferramenta denominada *Value Stream Mapping*, para identificar as deficiências no processo, além daquilo que o cliente considera como valor agregado para o seu negócio, aumentando assim a eficiência dos processos de *Picking* (Separação), gerando competitividade e eficiência no mercado.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Em um centro de distribuição há inúmeros processos, e dentre todos esses processos estão as atividades de separação (*picking*), que é uma das mais críticas dentro da operação logística, é nela que são avaliados os principais itens de performance do centro de distribuição.

A empresa objeto de estudo se destaca no mercado pelo elevado padrão de serviço oferecido aos clientes, e este tem sido primordial para crescimento, ou seja,

um dos focos está na prestação dos serviços, como por exemplo, o tempo de entrega, vários canais de atendimento, integrações de sistema, os quais auxiliam a venda, dentre outros.

Em termo de gestão administrativa, as empresas necessitam reestruturar as suas operações de armazenagem para atender aos pedidos dos clientes dentro do menor tempo possível. Otimizar a produtividade, velocidade e precisão na separação de pedidos levam as empresas à execução de novas técnicas e tecnologias na área de *Picking* (Separação) (FERREIRA, 2017). Sendo assim, ela entende, e o mercado já provou ao longo dos 40 (quarenta) anos de existência da empresa que um atendimento de modo diferenciado, onde as entregas seguem o prazo acordado na hora da venda, sem erros nos itens solicitados e, sem avarias, agrega valor e confiança a empresa.

O aumento das exigências dos clientes é o principal fator que levou as empresas a otimizarem os processos logísticos, tanto os externos como os internos, principalmente. (FERREIRA, 2017).

O varejo farmacêutico tem apresentando um crescimento espantoso, os números referentes a abril de 2022 demonstram que o setor continua aquecido, segundo dados do IQVIA Brasil, que é líder global no uso de informação, tecnologia, análises avançadas e expertise humana na área da saúde, nos últimos 12 (doze) meses fechados em abril 2023, ocorreu um crescimento de 31,50% em comparação com o mesmo período do ano anterior, e movimentando atualmente mais de 600 (seiscentos) milhões de reais mensais no estado do Amazonas, ou seja, toda essa demanda é repassada aos distribuidores farmacêuticos os quais precisam se adequar de forma extremamente ágil para suporte esse crescimento de demanda.

Portando, medir a performance de um dos principais indicadores do processo de distribuição farmacêutica que é o: *Picking* (Separação), e poder aplicar ferramentas da qualidade que identifiquem o que o cliente entende como valor, é extremamente importante para análise e, incremento de produtividade na atividade da separação.



## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo geral e específicos

Identificar as oportunidades de melhoria no processo de *picking* em um centro de distribuição farmacêutica na cidade de Manaus/AM.

#### Objetivos Específicos

- a) Identificar os fatores que diretamente influenciam para queda no nível de serviço das rotinas de *Picking*;
- b) Definir uma metodologia para medição do nível de serviço das rotinas de *Picking* e, a ferramenta da qualidade que melhor se aplica;
- c) Apresentar as oportunidades de melhoria identificados nos processos em análise.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esta dissertação teve como objetivo analisar os desafios da operação logística, mais especificamente os relacionados as atividades de separação fracionada (*picking*), enfrentados por um distribuidor farmacêutico durante o processo de separação (*picking*) de medicamentos. O estudo delimitou-se ao contexto de uma empresa de distribuição farmacêutica localizada na cidade de Manaus/AM.

A população deste estudo foi composta pelos colaboradores envolvidos diretamente nas atividades de separação (*picking*) da empresa, incluindo gerentes de logística, supervisores e o farmacêutico responsável pelo centro de distribuição. Também farão parte da pesquisa os clientes, tendo em vista que a ferramenta da qualidade denominada *Value Stream Mapping* – Mapa de Fluxo de Valor será utilizada na pesquisa, a qual identificará o que o cliente considera como valor agregado. O tamanho da amostra foi determinado pelo critério de saturação, garantindo que as informações coletadas sejam suficientes e representativas das diferentes funções e níveis hierárquicos.

A pesquisa foi realizada durante um período de seis meses, permitindo a observação e análise das operações logísticas em diferentes momentos. Foram

realizadas visitas ao armazém e acompanhamento das atividades, bem como entrevistas individuais com os colaboradores selecionados. No primeiro momento o objetivo foi de entender, e analisar o fluxo de operações no centro de distribuição, sempre focando as atividades de separação (*picking*) de itens fracionados.

A coleta de dados ocorreu por meio de observação direta na operação, registros documentais da área de qualidade, como planilhas de controle de estoque e relatórios de desempenho por operadores, e entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram conduzidas com base em um roteiro predefinido, abordando aspectos como desafios enfrentados, práticas adotadas e sugestões de melhorias. Lembrado que serão abordados tanto colaboradores, como clientes.

É importante delimitar e, informar de maneira clara que este estudo não abordará outros aspectos da gestão da empresa, como finanças, *marketing* ou aspectos regulatórios. A pesquisa estará focada especificamente nos processos logísticos de separação (*picking*) fracionada referentes a distribuição de medicamentos.

Com base nessas delimitações, espera-se que os resultados dessa pesquisa forneçam uma compreensão dos pontos possíveis de melhoria nos processos de separação (*picking*) fracionado executados pelo distribuidor farmacêutico. Também se espera que essas informações possam contribuir para aprimorar a eficiência e a eficácia da cadeia de suprimentos da empresa, garantindo uma distribuição eficiente e segura de medicamentos para os clientes, ou seja, aumentando o nível de serviço e agregação de valor.

## 2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 2.1 MÉTODOS DE PROCESSOS PARA EXECUÇÃO DO *PICKING* (SEPARAÇÃO)

O termo *Picking* é utilizado na logística para designar a tarefa estratégica de preparação de pedidos. Consiste na recolha de unidades de um ou mais produtos armazenados em locais diferentes, que se destinam a fazer parte de uma mesma encomenda, ou seja, um pedido de venda.

Existem duas formas de separação: 1- De unidades: quando produtos unitários são extraídos de uma caixa; 2 - De caixas ou embalagens: quando as caixas são recolhidas de um contentor (TEIXEIRA, 2018).

Esta metodologia está intimamente relacionada com a produtividade e otimização de recursos. Entre as limitações que podem surgir do *Picking* e afetar o desempenho da cadeia de distribuição estão:

- 1 - O aumento das encomendas de pequeno volume, que implicam uma maior variedade de produtos e requerem um trabalho mais personalizado.
- 2 - A intensidade de mão de obra das operações de *Picking* que tem impacto direto nas margens de lucro (SILVA, 2020).

Explicado de outra forma, o processo de *Picking* começa quando os trabalhadores que gerem o armazém emitem uma ordem de compra que passa pela referência do produto e a sua localização dentro do armazém. Posteriormente, o trabalhador procede à recolha do artigo e verifica se ele se encontra em perfeitas condições e se a quantidade solicitada na encomenda está correta (ROCHA, 2017).

Uma vez que os itens tenham sido agrupados e coletados, eles precisam ser encaixotados e embalados. Esta última etapa deixa a embalagem pronta, geralmente para o caminhão que irá buscá-la para levá-la ao cliente. O *Picking* admite outras classificações, tais como (DUQUE JARAMILLO *et al*, 2020):

1 - Método picker-to-part: é comumente feito em muitos armazéns e envolve uma área de armazenamento, uma área de coleta e um sistema de manuseio de materiais. Sistema coletor.

2 - Método de classificação: Ele usa um sistema automático de manuseio de materiais que consiste em vários transportadores e vários dispositivos de

classificação; pode ser o mais eficiente porque o operador não precisa gastar tempo para separar itens individuais.

3 - Sistema pick-to-box: É semelhante ao sistema de sorting, mas a área de *Picking* é organizada de forma que existem várias zonas conectadas por um sistema de transporte. O operador enche a caixa com os itens de um pedido do cliente e a caixa se move para as zonas de coleta até que o pedido seja concluído.

O básico do *Picking* é dominar a preparação do pedido e melhorar a transição do produto ou item do depósito para as mãos do cliente. Para isso, algumas dicas devem ser levadas em consideração, como produtos de alta rotatividade, que passam menos tempo no depósito, devem estar localizados o mais próximo possível da área de expedição para facilitar a coleta. Isso reduz o tempo de viagem. Os itens que normalmente são vendidos juntos devem ser agrupados lado a lado, minimizando a distância que o catador precisa percorrer para pegar todas as peças relacionadas a um pedido, como lençóis e fronhas (CAMARGO, ZORZO e MIRANDOLA, 2021; ROCHA, 2017).

Ao coletar, certifique-se de que os itens pesados fiquem no fundo da caixa ou do carrinho e sejam recolhidos primeiro, e os itens mais leves e quebráveis fiquem no topo e sejam recolhidos por último. Em linhas gerais, o *Picking* é o processo de busca e retirada de produtos de um armazém para atender aos pedidos dos clientes, mas vai além disso porque implica um processo de preparação sempre suscetível de melhorias para ajudar as empresas a minimizar quaisquer problemas ou falhas na cadeia de mantimentos (DINIZ, 2019).

### 2.1.1 Etapas de *Picking*

Planejamento: É essencial planejar com antecedência. Para melhorar todos os processos, o gestor precisa averiguar quais são as necessidades e fazer a alocação de recursos. O ideal durante o planejamento é atingir um ponto de alta padronização, procurando agrupar preparações de pedidos semelhantes na contabilização de tempo (ROCHA, 2017).

Deslocamentos: Esta é geralmente a fase mais demorada. Nela, os operadores iniciam os percursos e deslocamentos por cada um dos corredores do armazém para encontrar os produtos no local correspondente. A fase começa quando eles saem de

sua posição inicial de trabalho, recolhem cada um dos produtos e terminam quando chegam ao seu destino, normalmente a área de preparação de pedidos (DUQUE JARAMILLO *et al*, 2020).

Arrecadação de mercadoria/produto: Fase de grande importância, pois, embora não pareça, nela é possível otimizar muito o tempo investido no *Picking*. Se os produtos estiverem em áreas de fácil acesso, por localizações e bem rotulados, tudo ficará mais fácil. Se o colaborador tiver que procurar escadas, empilhadeiras ou áreas de difícil acesso, a coleta será mais demorada (LIMA, 2021).

Verificação e preparação do pedido é a fase final. Os operadores iniciam a verificação do produto, a fim de certificar-se de que é o correto. Depois, eles levam para a área de expedição, onde a carga será embalada, etiquetada e a mercadoria seguirá para os embarques (FERNANDES, 2017).

### 2.1.2 *Picking*

No setor logístico existem dois processos que são fundamentais e que, enquanto empresa, deve saber gerir da melhor forma possível para maximizar a sua eficiência. Falamos sobre *Picking* e *packing*. Atualmente, as empresas podem contar tanto com um software completo quanto os mais inovadores aparelhos de radiofrequência para trabalhar melhor neles e aumentar a produtividade (LIMA, 2021).

Para ir por partes, primeiro falaremos mais sobre o conceito de *Picking* e *packing* e, em seguida, explicaremos as etapas para aumentar sua eficiência (FERNANDES, 2017).

O *Picking* refere-se na preparação das encomendas, pelo que está intimamente ligado ao ciclo de reabastecimento e expedição das embalagens. Nela, a equipe é responsável por identificar, localizar, coletar e agrupar os diversos produtos que o cliente selecionou para atender ao seu pedido de compra (LIMA, 2021).

O processo é simples e pode ser feito manualmente, embora a tendência atual seja automatizar as diferentes etapas que são realizadas para aumentar a eficiência e otimizar o tempo. Isso é possível por meio de uma solução tecnológica como o ERP da Ekon, além dos dispositivos de radiofrequência vinculados (FERNANDES, 2017).

Por outro lado, uma melhoria na eficiência também pode ser alcançada seguindo um destes procedimentos, dependendo das características da empresa de logística, adotando as seguintes recomendações (LIMA, 2021):

1 - Tenha um único funcionário cuidando de um pedido do início ao fim. Isso é possível desde que o negócio e o armazém não sejam grandes, pois caso contrário se tornaria inviável pela perda de muito tempo.

2 - Que cada trabalhador exerça sua atividade em uma área específica designada e nela procure os produtos quando solicitado. Isso ajuda a gerenciar diferentes pedidos sem fazer longas viagens.

Que cada trabalhador seja responsável pelo que é conhecido como lotes. Ou seja, coletar um maior número de unidades de cada produto em suas viagens para rentabilizá-las, escolher e embalar.

Atualmente, novas modalidades de *Picking* foram desenvolvidas para melhorar ainda mais o processo de montagem de pedidos e reduzir custos (CAMARGO, ZORZO e MIRANDOLA, 2021):

1 - *Pick by light* ou *Pick to light*: A ferramenta orienta o operador para os diferentes locais e determina os produtos a serem carregados em cada um deles.

2 - O *pick to voice*, transmite instruções de voz simples ao operador para otimizar, entre outras coisas, sua eficiência enquanto atua com as mãos livres.

A otimização do *Picking* é um processo que melhora diretamente o desempenho da cadeia logística das empresas. Tanto a coordenação das operações a realizar, a correta organização e desenho dos armazéns, como a utilização de soluções informáticas e novas tecnologias no *Picking* permitem uma maior produtividade que confere qualidade ao serviço prestado (DINIZ, 2019).

Existem várias tecnologias que permitem otimizar os tempos de *Picking* e minimizar erros nos mesmos, tais como (CAMARGO, ZORZO e MIRANDOLA, 2021):

1 - Terminais ou PDA: São equipamentos que permitem a comunicação entre operadores e a partir dos quais é controlado o Sistema de Gestão de Armazém, que são práticos, fáceis de transportar e mantêm a comunicação em toda a área do almoxarifado, permitindo acesso independente às informações.

2 - Escolher para iluminar: O sistema de *Picking* por luz está ligado ao sistema de gestão de armazém, é composto por displays nos quais se representam números e nos quais se podem colocar alguns botões. Eles estão localizados na parte frontal

dos canais das prateleiras do armazém. Quando um operador recebe uma ordem de preparo, o software liga um dos displays, que acende. Desta forma, o operador pode ir diretamente e encontrá-lo rapidamente. Além disso, o visualizador mostra a quantidade de produtos incluídos no pedido, diminuindo assim a possibilidade de erro. Antes de sair, o operador confirma pressionando que a operação foi realizada corretamente. Nesse caso, o dispositivo é colocado nos locais onde os operadores deixarão a mercadoria. Dessa forma, eles sabem exatamente onde depositá-lo e confirmam que foi feito corretamente.

3 - Pick to Voice ou *Picking* por voz: O operador está equipado com microfone e auscultadores, e através de um terminal que funciona por reconhecimento de voz, o operador mantém a comunicação com o sistema de gestão. Permite que os operadores mantenham suas mãos ocupadas.

4 - *Picking* em paletes consiste em aproveitá-los para colocar em cima os produtos que serão posteriormente recolhidos durante o *Picking*. Funciona bem quando os paletes estão bem identificados. Além disso, é importante que o colaborador classifique e rotule bem. Caso não sejam colocados no nível do solo, os paletes colocados nos níveis superiores das estantes devem conter os de menor rotatividade, enquanto os localizados nos níveis inferiores, os de maior rotatividade.

Utilização de Ferramentas de Tecnologia da Informação nos Processos de *Picking* (Separação)

A utilização de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) nos processos de *Picking* (separação) em um centro de distribuição pode trazer diversos benefícios, incluindo maior eficiência, precisão e rastreabilidade. Alguns exemplos de ferramentas de TI comumente utilizadas são:

1 - Sistemas de Gerenciamento de Armazém (WMS): Esses sistemas ajudam a controlar e otimizar o processo de *Picking*, fornecendo informações em tempo real sobre a localização dos itens, a demanda dos produtos, a disponibilidade do estoque, entre outros dados relevantes. Eles também podem gerar rotas otimizadas para os trabalhadores seguirem durante o *Picking*, reduzindo o tempo gasto em deslocamentos desnecessários.

2 - Códigos de barras e scanners: Os códigos de barras são amplamente utilizados para identificar e rastrear os itens no centro de distribuição. Os scanners de código de barras permitem uma leitura rápida e precisa dos códigos, facilitando o

processo de *Picking*. Os trabalhadores escaneiam os códigos de barras dos produtos, garantindo que os itens corretos sejam coletados e registrados no sistema.

3 - Tecnologia de radiofrequência (RFID): O uso de *tags* RFID permite a identificação automática e sem contato dos itens no armazém. As *tags* RFID podem ser lidas por leitores específicos, permitindo uma identificação rápida e precisa dos produtos durante o processo de *Picking*. Isso agiliza o fluxo de trabalho e reduz a possibilidade de erros.

4 - Sistemas de voz: Os sistemas de voz são utilizados para orientar os trabalhadores durante o processo de *Picking* por meio de instruções verbais. Os trabalhadores utilizam fones de ouvido e microfones para receber instruções e confirmar as tarefas realizadas. Essa abordagem permite que os trabalhadores tenham as mãos livres e melhora a precisão e a velocidade do *Picking*.

5 - Painéis e displays de informações: A utilização de painéis eletrônicos ou displays de informações em tempo real pode fornecer aos trabalhadores dados atualizados sobre o status dos pedidos, metas de produtividade, tempo de *Picking*, entre outras informações relevantes. Isso ajuda a manter os trabalhadores informados e motivados, além de facilitar o acompanhamento e o gerenciamento do processo de separação.

Implementação dessas ferramentas de TI nos processos de *Picking* requer planejamento, integração adequada com outros sistemas e treinamento dos funcionários. No entanto, o uso dessas tecnologias pode trazer melhorias significativas, como redução de erros, aumento da produtividade, rastreabilidade aprimorada e maior eficiência operacional como um todo.

Por sua vez, o *Packing* é o processo seguinte ao *Picking* e trata de toda a embalagem e acondicionamento de uma encomenda. Isso implica organizar os produtos solicitados em uma embalagem final que facilite seu transporte seguro, além de proteger cada um deles em sua própria embalagem original (DINIZ, 2019).

O objetivo é evitar danos ou prejuízos por golpes e impactos que a embalagem possa receber durante seu trajeto até o cliente. Uma boa embalagem com excelente preenchimento é a chave para conseguir isso (ARAGÃO; DE VASCONCELLOS, 2017).

Além disso, deve-se levar em consideração as variáveis de cada item a ser transportado: seu tamanho, sua fragilidade, suas propriedades físicas, seu



comportamento químico ou biológico, etc. Como tornar esses processos mais eficientes. A chave para que esses dois processos sejam realizados com a maior eficiência possível está na estratégia traçada (CAMARGO, ZORZO e MIRANDOLA, 2021).

É preciso estabelecer as etapas, muito claras e definidas, que os operadores de armazém devem seguir em suas tarefas de *Picking* e embalagem. Geralmente são os seguintes, segundo Diniz (2019):

- 1 - Receba pedidos registrados.
- 2 - Incorpore-os ao software ERP.
- 3 - Deixe o programa criar a rota para otimizar o *Picking* e agilizar o envio.
- 4 - Embale-os e embalar a mercadoria no processo de embalagem.
- 5 - Anexe a nota de entrega do pedido com o destino ao qual deve chegar. Registre a operação no software.
- 6 - Por fim, organize os embarques para aproveitar o transporte, de acordo com o destino, tipo de produtos e necessidades logísticas.

Em conclusão, *Picking* e *packing* são dois processos fundamentais na logística que podem ser realizados muito melhor com um software ERP adequado.

### 2.1.3 Uso de aparelhos de radiofrequência

Entre a tecnologia utilizada tanto nos armazéns como noutros locais e fases do processo logístico encontramos dispositivos de radiofrequência. São terminais sem fio que podem ser levados para qualquer lugar e usados a qualquer hora. Com eles, os sinais eletrônicos são identificados e transmitidos. Por isso, são utilizados para capturar dados em tempo real de produtos, embalagens ou mercadorias em geral (FERNANDES, 2017).

As informações coletadas são enviadas graças à conectividade wireless e, além de serem dispositivos de envio, também podem atuar como receptores de dados. Os dispositivos de radiofrequência permitem saber exatamente e com segurança o ponto em que um pedido está localizado (DINIZ, 2019).

Eles estão vinculados ao *Warehouse Management System* (WMS) e conectados à rede Wi-Fi local, e monitoram constantemente a rastreabilidade de cada operação do fluxo logístico, controlando as movimentações de mercadorias (entradas

e saídas). No âmbito do *Picking*, portanto, ajudam a gerir as entregas, os pontos de destino, os percursos percorridos, os imprevistos, etc. (DINIZ, 2019).

As vantagens que proporcionam aos operadores são várias (FERNANDES, 2017):

1 - Tão fáceis e rápidos de implementar, são também adaptáveis, existindo diferentes modelos no mercado para que possa adquirir aquele que melhor se adapta às necessidades do seu negócio (DINIZ, 2019).

2 - Há cada vez mais inteligentes e atualizados. Seus designs são intuitivos, confortáveis e práticos para carregar com você. Além disso, os materiais de fabricação são resistentes, então você pode investir neles para que sejam úteis por muito tempo (DINIZ, 2019).

3 - Para melhorar a produtividade das diferentes tarefas logísticas, esses terminais fornecem dados precisos e confiáveis em tempo real. Eles conseguem agilizar o controle de estoque, acompanhar os pedidos sem erros e, conseqüentemente, economizar tempo e recursos na gestão. O que é embalagem (DINIZ, 2019).

#### 2.1.4 O *Picking* nos armazéns nos armazéns de distribuição farmacêutica

Deve ser feita uma revisão de todo o processo e eliminadas as ligações menos produtivas, como as longas deslocações entre os diferentes locais onde se realiza o *Picking*. Diante desse problema, cinco princípios básicos são sugeridos para maximizar a eficiência dos armazéns (DINIZ, 2019):

1 - Evite combinar vários SKUs no mesmo local: Quando isso acontece, o operador deve, após localizar a bandeja, investir tempo para encontrar os itens dentro dela;

2 - Reduza o tempo de trânsito dos itens: por exemplo, através do uso de fitas ou classificadores de lote.

3 - Horizontalizar as tarefas relacionadas ao *Picking*: ou seja, que todas as etapas sejam realizadas no nível do solo, evitando assim o *Picking* vertical que requer maiores instalações. Se for necessário mais de um nível, o armazenamento pode ser otimizado da mesma forma e as mercadorias menos frequentes colocadas no topo.

4 - Minimize o número de locais diferentes onde o *Picking* pode ser realizado.

5 - Selecione o suporte de armazenamento apropriado com base nos requisitos individuais de cada produto e sua demanda. Da mesma forma, são definidas duas formas de desenvolver a otimização do *Picking*: O diagrama da "rota ótima" que é definido pelo inventário prévio dos produtos a serem coletados para fazer o pedido e assim evitar passar duas vezes pelo mesmo local, obtendo maior eficiência de tempo e recursos.

6 - Automatização: baseada no fato de os contentores enviarem os seus produtos solicitados para um posto central onde se encontra o operador que completa e certifica a encomenda.

7 - Tradicionalmente, o *Picking* é realizado para a preparação de pedidos dos fabricantes aos intermediários e pontos de venda. Atualmente, com o surgimento do E-commerce e da entrega ao domicílio, as técnicas de *Picking* evoluíram muito rapidamente, adaptando-se às novas necessidades de criação de encomendas que não vão chegar a um ponto de venda, mas sim ao utilizador final.

De qualquer forma, os dois tipos de *Picking* mais importantes ainda são estes dois (DINIZ, 2019):

1 - Separação em lote: O *batch Picking*, também conhecido como *wave Picking*, baseia-se na extração conjunta do material de todas as encomendas agrupadas, para posteriormente separar as quantidades que correspondem a cada encomenda individual. O *batch Picking* é o método tradicional de preparação de pedidos. A principal vantagem deste sistema é a economia de tempo nas deslocações, uma vez que se baseia normalmente no princípio do "percurso ótimo" e de não passar duas vezes pelo mesmo local.

2 - Escolha a caixa: O processo *pick to box* baseia-se na introdução direta de materiais na caixa de transporte ou embalagem. Como o trabalhador insere diretamente os produtos no pedido, elimina-se a fase de separação que o *batch Picking* possui.

## 2.2 LEAN MANUFACTURING

Em 1929, com a crise da bolsa que os Estados Unidos viviam devido à superprodução, que se manifestava num subconjunto das massas face à real capacidade produtiva da sociedade e às normas incorporadas nos dispositivos

automáticos que as máquinas utilizavam. Estes ditavam a operação necessária e o tempo que lhes era atribuído para a sua conclusão. Este é um fato que tornou necessária a implantação do fordismo (SHINGO, 1996).

Em 1949, a Toyota sofreu uma queda acentuada em suas vendas, obrigando-a a demitir grande parte de seu pessoal na área de produção. No ano de 1950, o engenheiro japonês Eiji Toyoda fez uma viagem à fábrica da Ford Rouge. Após estudá-lo, uma de suas principais conclusões é o desperdício em um sistema produtivo. Com base nisso, Taiichi Ohno tomou a iniciativa de implementar a técnica de manufatura enxuta na Toyota, que surgiu apenas em meados do século XX na Toyota Motors Company (OHNO, 2006).

Em 1973 é que começou a ser utilizado o método *Lean Manufacturing*, que visa eliminar atividades desnecessárias no processo de fabricação de um produto, alcançando a consumação de uma nova forma de trabalhar e que por sua vez favoreceu a economia global (OHNO, 2006). O *Lean Manufacturing* é baseado em alguns princípios fundamentais, são eles:

1. Identificação e eliminação de desperdícios: Os desperdícios são quaisquer atividades que não agregam valor ao produto ou serviço final. Existem sete categorias principais de desperdícios no *Lean*, conhecidas como "7 Mudras" ou "7 Wastes": superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos.

2. Foco no valor do cliente: O *Lean* enfatiza a importância de entender o que os clientes valorizam e orientar toda a cadeia de produção para entregar produtos ou serviços que atendam às necessidades dos clientes da forma mais eficiente possível.

3. Criação de fluxo contínuo: O *Lean* busca criar um fluxo contínuo de produção, minimizando atrasos, gargalos e interrupções, para que o trabalho flua de forma suave e rápida ao longo do processo.

4. Produção puxada: Em vez de produzir com base em previsões, o *Lean Manufacturing* busca criar sistemas em que a produção é acionada pelas demandas reais dos clientes. Ou seja, produtos são fabricados apenas quando há uma necessidade real por parte dos clientes.

5. Perfeição como objetivo: O *Lean* promove a busca constante pela melhoria contínua em todas as áreas da produção, com o objetivo de alcançar a perfeição. Esse princípio é conhecido como "Kaizen" (melhoria contínua).

6. Envolvimento dos funcionários: O *Lean* incentiva a participação ativa e o envolvimento dos funcionários em todos os níveis da empresa para identificar problemas, propor soluções e implementar melhorias.

7. Padronização: A padronização de processos e procedimentos é valorizada no *Lean*, pois ajuda a criar uma base sólida para a melhoria contínua e facilita a disseminação do conhecimento.

8. Respeito pelas pessoas: O *Lean* enfatiza o respeito e o cuidado com as pessoas dentro da organização, valorizando suas contribuições, incentivando o desenvolvimento e fornecendo um ambiente de trabalho seguro e saudável.

O *Lean Manufacturing* é uma metodologia que foca na eliminação do inútil com o objetivo de aumentar a produtividade e a capacidade da empresa de competir com sucesso no mercado, pois seu objetivo é propor melhorias de processos por meio da análise da cadeia de valor, implementando ferramentas de qualidade e indicadores macro. Essa metodologia corresponde a ferramentas que ajudam a eliminar todas as operações que não agregam valor ao produto, serviço e processos, aumentando o valor de cada atividade realizada e eliminando o que não é necessário. Reduza o desperdício e melhore as operações, sempre com base no respeito ao trabalhador (WOMACK; JONES, 1996).

O objeto de análise desta pesquisa é o *Picking* (Separação), o qual possui os processos de Impressão de Pedidos, Distribuição dos Pedidos por Zona de Separação, Separação dos Itens por Estação de Trabalho, Consolidação dos Pedidos e Fechamento e Impressão de Notas Fiscais. Na pesquisa busca-se confrontar as hipóteses com os dados coletados e assim confirmar ou não as hipóteses apontadas, a baixa performance nas operações citadas e como suporte de melhoria pretende-se, portanto, utilizar os princípios do *Lean Manufacturing* como agregadores de valor aos processos, em função da performance esperada pelo cliente.

### 2.2.1 Mapa de Fluxo de Valor

Um mapa de fluxo de valor, também conhecido como VSM (do inglês, *Value Stream Mapping*), é uma ferramenta a qualidade com características visual utilizada para mapear, analisar e melhorar os fluxos de valor em um processo ou sistema. Ele fornece uma representação clara e concisa de como os materiais,

informações e atividades se movem ao longo de um determinado caminho, desde o início até o fim do processo.

No caso da pesquisa em questão será utilizado no mapeamento das atividades que compõem o processo de separação (*picking*) de unidade fracionadas, seu objetivo principal é identificar os pontos importantes de melhoria no processo, tendo vista que ele proporciona uma visão de toda a cadeia.

Um mapa de fluxo de valor é composto por vários elementos-chave:

1 - Símbolos: Os símbolos são usados para representar diferentes tipos de atividades, como processamento, inspeção, espera, transporte, entre outros. Cada símbolo tem uma forma específica para indicar o tipo de atividade.

2 - Fluxo de materiais e informações: O mapa mostra o fluxo de materiais físicos, como matérias-primas, componentes e produtos acabados, bem como o fluxo de informações, como pedidos, instruções e dados de produção.

3 - Tempos: O tempo de ciclo para cada etapa do processo é frequentemente incluído no mapa. Isso ajuda a identificar gargalos e oportunidades de redução de tempo.

4 - Indicadores de desempenho: Métricas como tempo de ciclo, tempo de espera, estoque e taxa de produção podem ser adicionadas para avaliar o desempenho atual e identificar áreas de melhoria.

5 - Fluxo futuro: Além de representar o estado atual, o mapa de fluxo de valor também pode incluir um estado futuro desejado. Isso mostra como o processo deve ser otimizado e ajuda a definir metas de melhoria.

6 - Desperdícios: O mapa de fluxo de valor destaca os desperdícios presentes no processo, como excesso de produção, movimentação desnecessária, esperas prolongadas, retrabalho e inventário excessivo.

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta capaz de representar visivelmente todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, auxiliando na compreensão da agregação de valor, desde o fornecedor até o consumidor (ROTHER; SHOOK, 1999).

Ainda Rohter e Shook (1999), afirmam que uma cadeia de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para fazer passar um produto por todos os fluxos essenciais de produção.

VSM é o um processo de observação direta do fluxo de informação e de materiais conforme eles ocorrem. Conclui-se através dessa definição, que o principal objetivo do VSM é alcançar uma clara visualização dos processos de manufatura e eliminação de desperdícios.

Na guerra contra as perdas, o VSM é a mais importante ferramenta na realização de progressos sustentáveis (WOMACK; JONES, 1996). A aplicação desta ferramenta permite a visualização mais integrada entre os processos, proporcionado à implementação de melhorias sistemáticas e permanentes, objetivando a eliminação dos desperdícios e a identificação de suas fontes (ROTHER; SHOOK, 1999).

Com objetivo de prevenir este desperdício, o primeiro passo no pensamento enxuto deve ser uma análise do contato com consumidores específicos para atender suas necessidades particulares em determinado momento e o quanto eles estão dispostos a pagar por isto. Uma vez identificadas às necessidades destes consumidores, torna-se mais fácil definir o valor em termos de propriedades físicas e preços específicos (MACHADO, 2008).

Nesse sentido, a utilização do VSM na pesquisa também será importante no que diz respeito a identificação do fluxo de valor, ou seja, o que o cliente está disposto a pagar, ou seja, qual o processo, e a atividade que é realizada no processo de separação (*picking*) agrega diretamente valor ao cliente.

Ainda segundo Machado (2008), embora seja irreal que empresas possam implementar tais mudanças com sucesso do “dia para noite”, é necessário que elas tenham um claro entendimento do que realmente são as necessidades dos consumidores. Tendo em vista que os processos de negócios de uma empresa podem ser considerados como extensa rede de trabalho, com relações cliente/fornecedor, o princípio de valor também pode ser aplicado aos clientes internos. Depois de eliminar ou reduzir os desperdícios, o que sobra são os esforços para agregar valor ao produto.

Segundo Maximiano (2005) agregar valor significa realizar operações de transformação de materiais e componentes estritamente relacionados com a elaboração de um produto. Diminuindo os desperdícios diminui os custos de produção sem comprometer o valor final do produto para o cliente. Segundo Maximiano (2005) desperdício é o contrário de agregação de valor, uma ideia fundamental nos sistemas

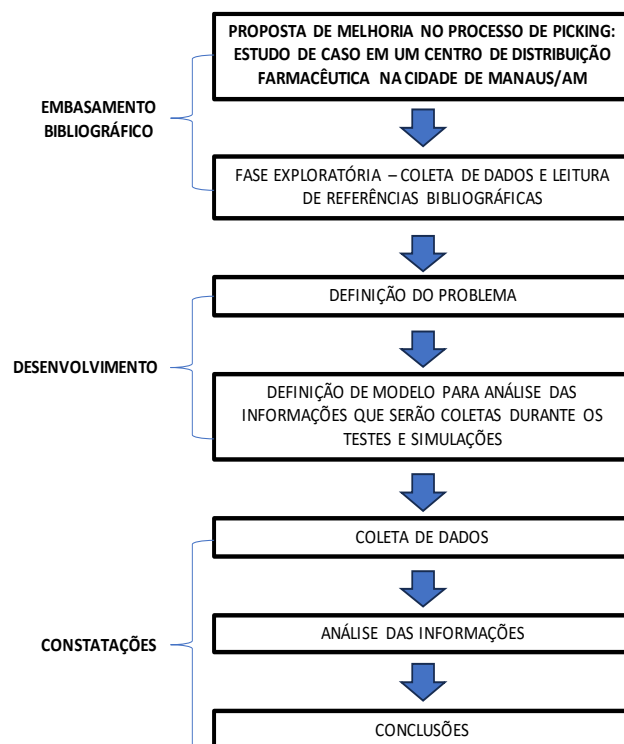
enxutos de produção. Valor é todo atributo que o cliente está disposto a pagar por ele (WOMACK; JONES, 1996).

### 3 METODOLOGIA

Visando atender o objetivo geral, e os objetivos específicos, propostos para o trabalho, descreve-se abaixo a metodologia definida para seu desenvolvimento. Gil (2002) define pesquisa como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos, através dos conhecimentos disponíveis e utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

Para Gil (2002) a pesquisa científica pode ser classificada segundo sua natureza, seus objetivos e os procedimentos técnicos utilizados. Prodanov (2013) acrescenta que a pesquisa ainda pode ser classificada quanto à abordagem do problema. A figura 2 abaixo demonstra as fases da pesquisa.

**Figura 2 – Fases da Pesquisa**



**Fonte:** Elaborado pelo Autor



### 3.1 CLASSIFICAÇÃO REFERENTE A NATUREZA DA PESQUISA

Quanto a natureza do problema esta pesquisa é de ordem prática (ou aplicada) pois decorre do desejo de se fazer algo mais eficiente ou eficaz (GIL, 2002), além de gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos (PRODANOV, 2013).

### 3.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO OBJETIVO DA PESQUISA

Esta pesquisa é exploratória, a qual, segundo Gil (2002), visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e que tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Lakatos (2010) corrobora afirmando que esse tipo de pesquisa visa desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

### 3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS ADOTADOS

Com base nos procedimentos técnicos utilizados, esta pesquisa é uma pesquisa-ação, que Thiollent (2005) define como:

[...]um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (p.76)

Prodanov (2013) complementa que a pesquisa-ação não se refere a um simples levantamento de dados ou de relatórios a serem arquivados, os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na própria realidade dos fatos observados.

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados, podemos classificar a pesquisa ainda com pesquisa bibliográfica pois seu referencial teórico foi elaborado com base em material já elaborado, constituído basicamente de livros, artigos científicos e teses de doutorado (GIL, 2002).

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO QUANDO A DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Quanto a abordagem do problema, a pesquisa utiliza tanto de aspectos qualitativos, quanto quantitativos. Segundo Prodanov (2013) a pesquisa quantitativa traduz opiniões e informações em números para classificá-las e analisá-las, utilizando recursos e técnicas estatísticas (porcentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão etc.). Já a pesquisa qualitativa não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, o ambiente é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave, o processo e seu significado são os focos principais da abordagem (PRODANOV, 2013).

### 3.5 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

O estudo de caso será realizado em um Centro de Distribuição Farmacêutico que atua na região norte do país, mais especificamente na cidade de Manaus/AM. Seus clientes são variados, tendo diversos portes, a empresa atende o varejo farmacêutico (Drogarias), e outras instituições ligadas à saúde como os hospitais.

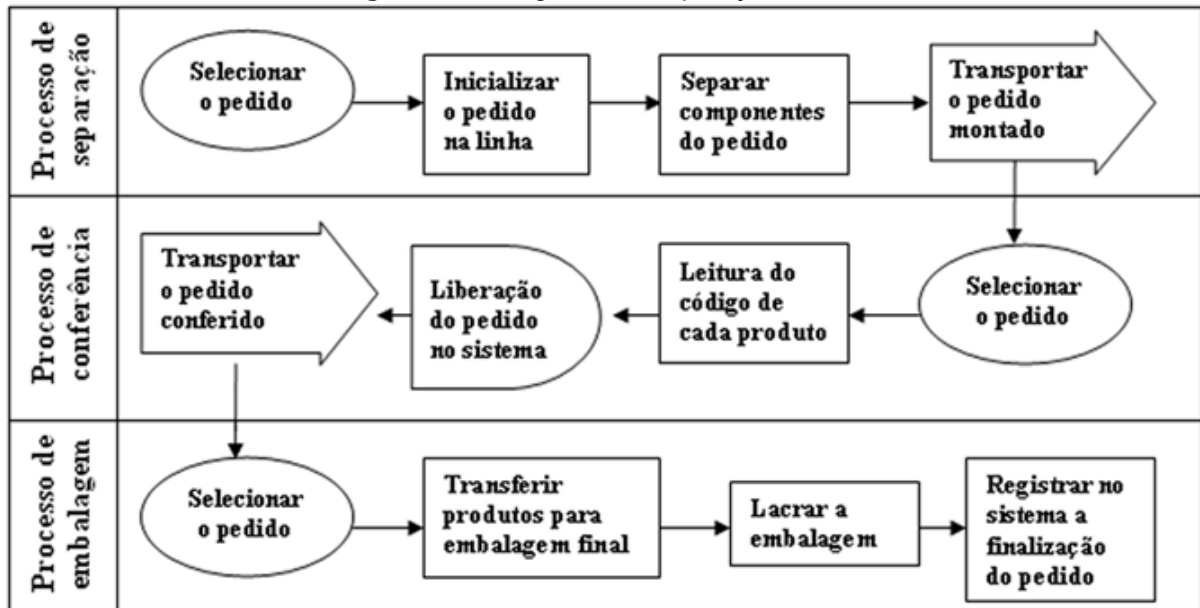
#### 3.5.1 Descrição da empresa

O centro de distribuição exerce o papel de prestação de serviços na área de logística, fazendo o elo entre as fábricas, também chamadas de laboratórios e, os clientes. O centro de distribuição em estudo possui uma matriz, localizada na cidade de Manaus/AM, e mais duas filiais, as quais se situam nas cidades de Belém e Porto Velho.

É importante destacar que o objeto desse trabalho estará totalmente direcionado para a matriz do grupo onde possui o maior volume quanto a operação logística localizada na cidade de Manaus. O departamento de compras fica na matriz do grupo onde são geradas todas as compras e, as decisões estratégicas, quanto ao negócio. Grande parte dos produtos são entregues na matriz e, logo após é feito o processo de transferência para as filiais, muitas vezes por *Cross Docking*.

Atualmente a Matriz do grupo conta com 60 (sessenta) funcionários na área administrativa, e 80 (oitenta) na operação logística. Segue abaixo, a figura 3, o diagrama resumido das operações no Centro de Distribuição:

**Figura 3** - Fluxograma das operações do CD



Fonte: Elaborado pelo Autor. Processo de separação

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 DEFINIÇÃO DA AÇÕES

A primeira ação da etapa de pesquisa foi reunir todos os colaboradores da linha de separação (*Picking*), e explicar o objetivo e importância do trabalho. Durante essa etapa também foi lido o questionário que seria aplicado e, apontado sobre seu objetivo, explanando sobre a importância de informações corretas nas perguntas.

A segunda etapa foi o contato com os clientes e, explicação da importância da pesquisa, assim como seu principal objetivo. Como já explicado aos colaboradores foi também demonstrado aos clientes a importância de informações verídicas nos questionários.

### 4.2 APLICAÇÃO DAS PESQUISAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A pesquisa foi aplicada para todos os colaboradores da linha de separação (*Picking*), além do farmacêutico responsável pela operação do centro de distribuição e do supervisor. A equipe foi separada no auditório da empresa, cada um recebeu as perguntas impressas, respondendo assim o questionário individualmente, e após o término foi entregue ao pesquisador. A média de duração para preenchimento do questionário foi de 11 (onze) minutos. Durante essa atividade notou-se os colaboradores, inclusive a chefia, receptivos e dispostos a cumprir o objetivo proposto pelo trabalho.

A aplicação da pesquisa para os clientes foi realizada através de ligações telefônicas, e teve a duração média de 16 (dezesesseis) minutos. Durante essa etapa alguns clientes se negaram a responder algumas perguntas, e solicitaram a retirada da sua empresa da amostragem pesquisada.

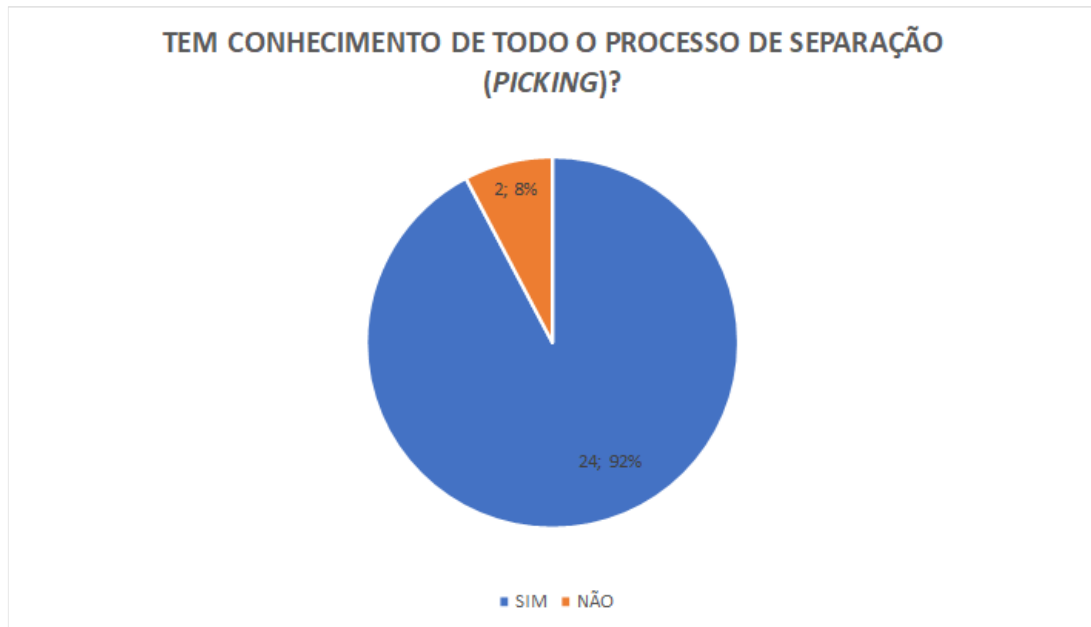
Para análise dos dados utilizamos questionários com perguntas semiestruturada. Nesse momento apresentaremos os resultados a partir da visão dos colaboradores, sendo um total de 26 (vinte e seis) sujeitos.

A proposta é apresentar as respostas e em seguida faz-se uma análise a cada duas questões relacionadas entre si, a luz dos referenciais que embasam esta pesquisa.

Perguntamos aos colaboradores:

Pergunta: 1 – TEM CONHECIMENTO DE TODO O PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)? ( ) SIM ( ) NÃO

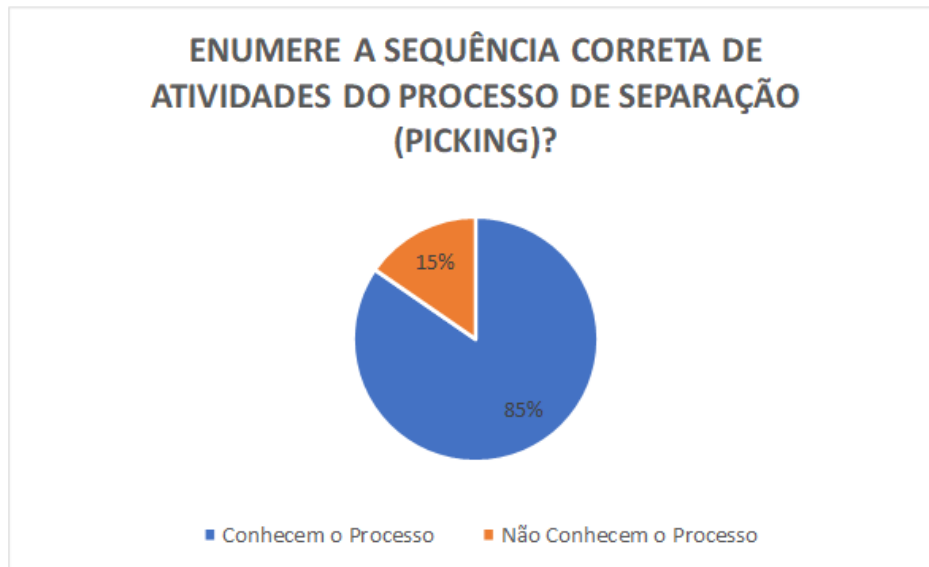
**Gráfico 1** - Análise de conhecimento sobre o processo de separação (Picking)



**Fonte:** Autores (2023)

A Segunda pergunta foi: ENUMERE A SEQUÊNCIA CORRETA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)?

- ( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo);
- ( ) Consolidação dos Pedido e fechamento;
- ( ) Impressão de Nota Fiscal;
- ( ) Impressão do Pedidos;
- ( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação.

**Gráfico 2** – Sequência do processo de separação de *Picking*

**Fonte:** O autor (2023)

A pergunta 1 e 2 se relacionam, pois, trata-se do conhecimento do processo de separação (*Picking*) e A SEQUÊNCIA CORRETA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*). A ideia era cruzar as informações do campo conceitual e teórico com o conhecimento prático dos colaboradores e assim verificar as possíveis variáveis que colaborassem como o objeto de estudo.

Nos dados coletados em relação a primeira pergunta, 92% dizem conhecer todo processo de separação e 8% não. Em relação segunda pergunta 85% conhecem todas as etapas do processo de separação e 15% não.

Como se vê os dados se correlacionam e assim promovem um levante de hipóteses pois o maior dado diz respeito a um grupo de sujeitos de conhecem todo o processo de separação (*Picking*) e as etapas desse processo.

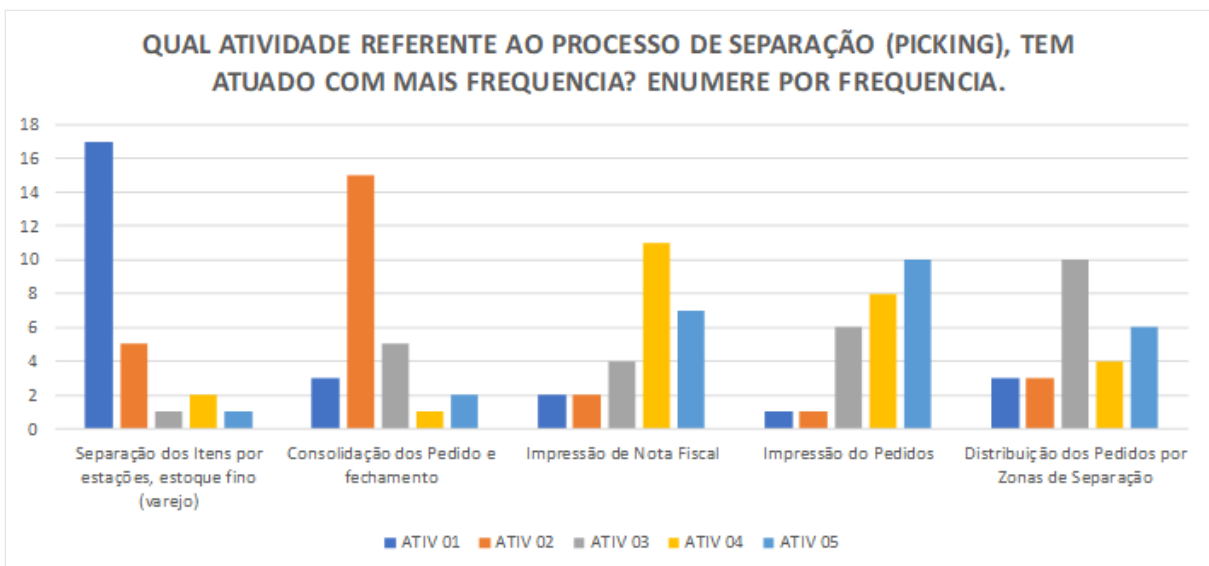
Conhecer o processo de separação (*Picking*) e suas etapas corresponde ao um fator crucial para realização do processo de (*Picking*) pois, esse conhecimento permite ao colaborador ter uma base para realizar essa ação sem gerar grandes prejuízo a empresa.

Na terceira pergunta indagamos: QUAL ATIVIDADE REFERENTE AO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*), TEM ATUADO COM MAIS FREQUÊNCIA?

( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo);

- ( ) Consolidação dos Pedido e fechamento;
- ( ) Impressão de Nota Fiscal;
- ( ) Impressão do Pedidos;
- ( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação.

**Gráfico 3** – A atividade referente ao processo de separação (PICKING) tem atuado com mais frequência

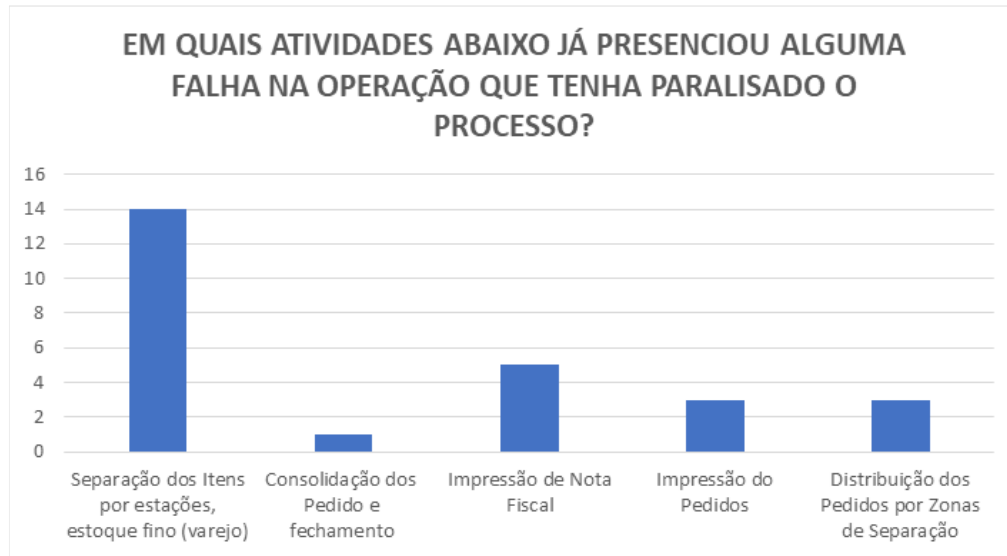


**Fonte:** O autor (2023)

Na quarta perguntou-se EM QUAIS ATIVIDADES ABAIXO JÁ PRESENCIOU ALGUMA FALHA NA OPERAÇÃO QUE TENHA PARALISADO O PROCESSO?

- ( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo);
- ( ) Consolidação dos Pedido e fechamento;
- ( ) Impressão de Nota Fiscal;
- ( ) Impressão do Pedidos;
- ( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação.

**Gráfico 4** – Atividades que presenciou falhas que causaram paralisação do processo



**Fonte:** O autor (2023)

Nesse agrupamento de análise, que estão contidas nos gráficos 3 e 4, das questões 3 e 4 indagou-se respectivamente sobre QUAL ATIVIDADE em relação AO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*), o colaborador TEM ATUADO COM MAIS FREQUÊNCIA, e quais ATIVIDADES PRESENCIOU ALGUMA FALHA NA OPERAÇÃO QUE TENHA PARALISADO O PROCESSO, é importante destacar que as opções dessa resposta são as mesmas, a análise se dará com base onde se concentra a maior ação do colaborador frente a etapa dos processos em que já presenciou alguma falha.

Sendo assim, a Atividade 1 foi onde concentrou o maior número de colaboradores, 17 sujeitos permanecem com maior frequência na Atividade de separação dos itens por estações no estoque fino (varejo), na atividade 2, 15 colaboradores tem mais frequência na consolidação dos pedidos e fechamento, na atividade 4, 11 colaboradores permanecem com maior frequência na impressão de nota fiscal e a Atividade 3 e 5 os dados obtidos são equivalentes onde 10 colaboradores permanecem com mais frequência na impressão de pedidos e distribuição de pedidos por zona de separação.

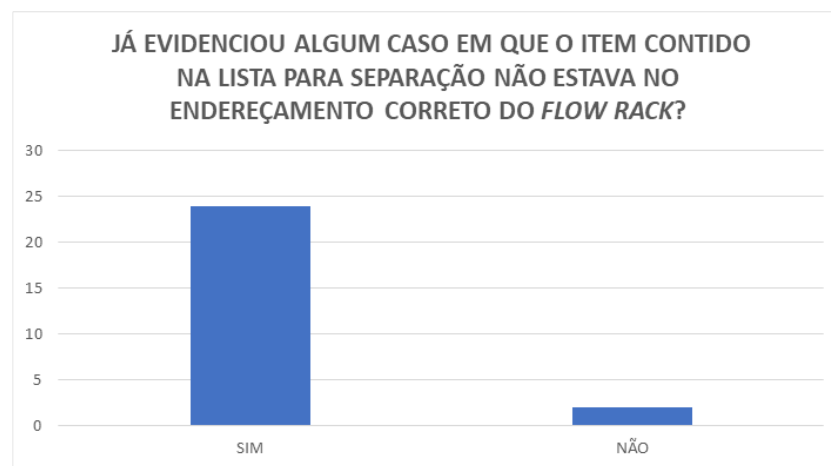
Em paralelo aos dados obtidos na questão 3, na 4ª questão, 14 sujeitos presenciaram falha na operação da separação dos itens de pôr estações no estoque fino (varejo), 01 presenciou falha na operação da consolidação de pedidos e



fechamento, 05 na impressão de nota fiscal e 03 tanto para a impressão de pedidos e distribuição de pedidos por zona de separação. Nota-se que onde se encontra a presença dos sujeitos é exatamente onde os colaboradores presenciaram falha nas operações destacadas no gráfico acima.

Quinta pergunta: JÁ EVIDENCIOU ALGUM CASO EM QUE O ITEM CONTIDO NA LISTA PARA SEPARAÇÃO NÃO ESTAVA NO ENDEREÇAMENTO CORRETO DO *FLOW RACK*? ( ) SIM ( ) NÃO

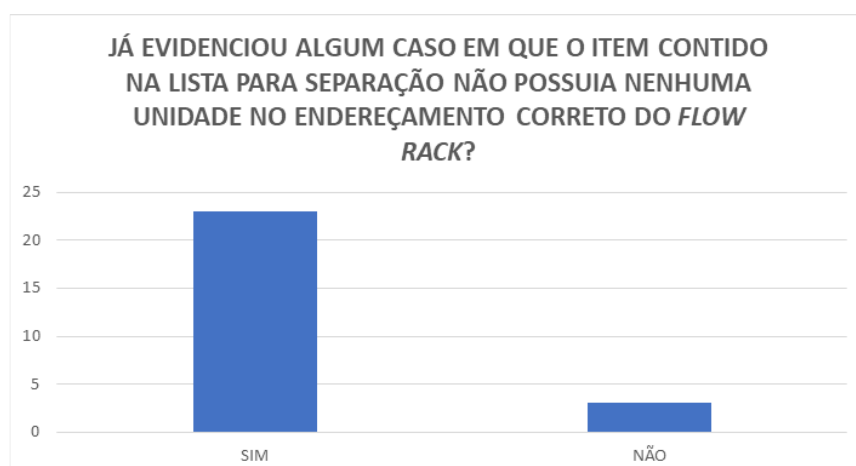
**Gráfico 5** – Evidenciou algum item que não estava no endereçamento *Flow Rack*



Fonte: O autor (2023)

Sexta pergunta: JÁ EVIDENCIOU ALGUM CASO EM QUE O ITEM CONTIDO NA LISTA PARA SEPARAÇÃO NÃO POSSUIA NENHUMA UNIDADE NO ENDEREÇAMENTO CORRETO DO *FLOW RACK*? ( ) SIM ( ) NÃO

**Gráfico 6** – Evidencia de que algum item da lista não possuía unidade de endereçamento



Fonte: O autor (2023)

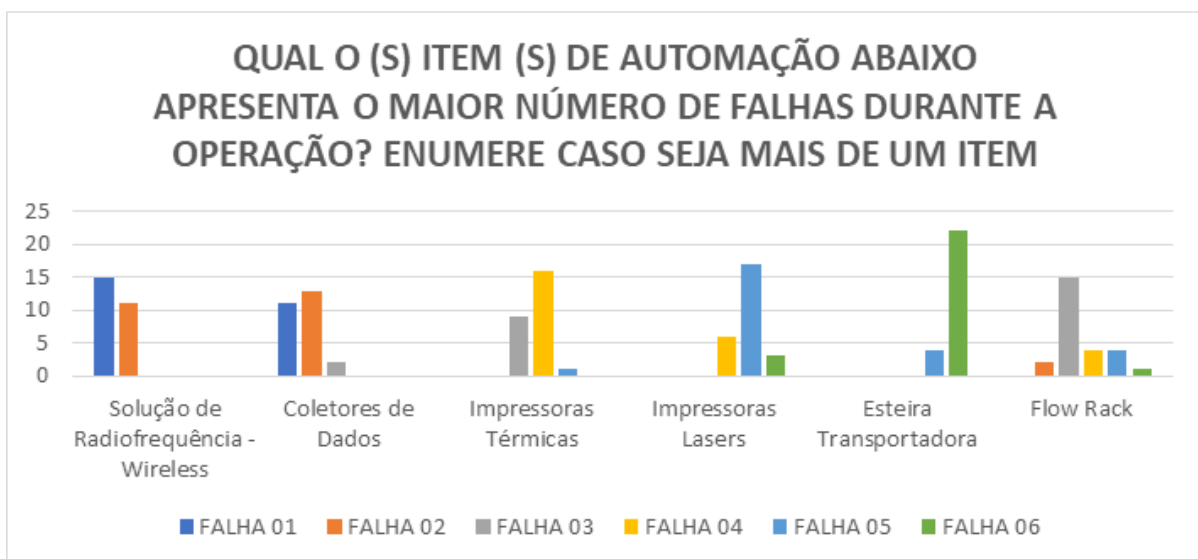
Com relação a análise no que se refere aos casos em que o item contido na lista para separação não estava no endereçamento correto do *flow rack* e os casos em que o item contido na lista para separação não possuía nenhuma unidade no endereçamento correto.

Como vimos esse dado nos revela uma falha no processo de reabastecimento, onde os itens são alocados em posições divergentes, e alguns itens não estão sofrendo o processo de reabastecimento. Essa falha causa uma paralização total na atividade de (*Picking*) referente a esse pedido, necessitando que se faça movimentação de item para o endereçamento correto e o abastecimento do endereçamento o qual não possui nenhuma unidade.

Sétima pergunta: QUAL O (S) ITEM (S) DE AUTOMAÇÃO ABAIXO APRESENTA O MAIOR NÚMERO DE FALHAS DURANTE A OPERAÇÃO? ENUMERE CASO SEJA MAIS DE UM ITEM.

- ( ) Solução de Radiofrequência – Wireless;
- ( ) Coletores de Dados;
- ( ) Impressoras Térmicas;
- ( ) Impressoras Lasers;
- ( ) Esteira Transportadora;
- ( ) *Flow rack*

**Gráfico 7** – Itens com maior número de falhas



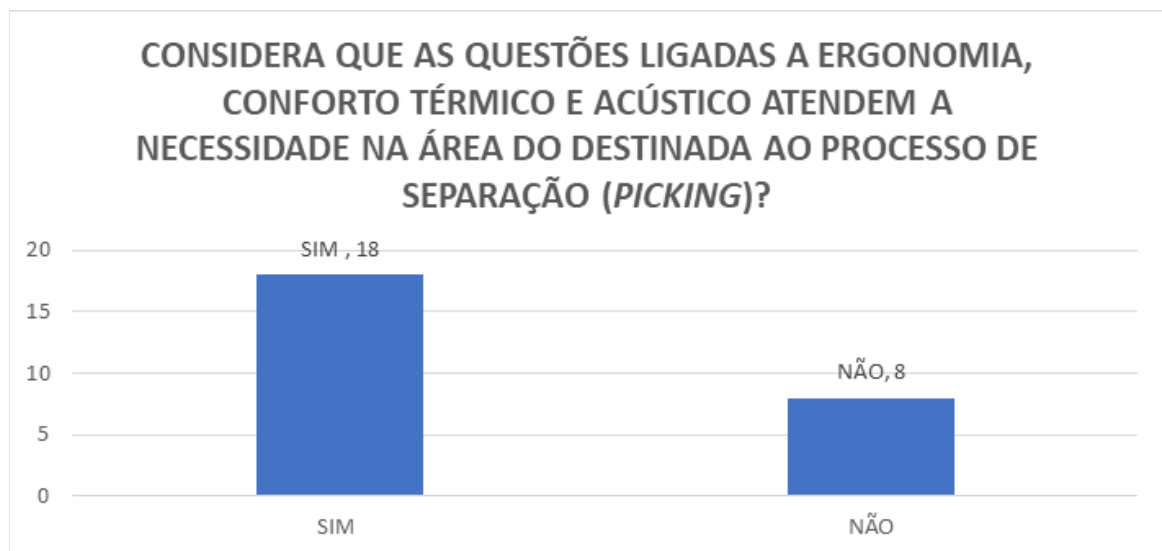
**Fonte:** O autor (2023)

Aqui, indagou-se qual automação apresenta maior número de falhas durante a operação. Como resposta obteve-se:

O item que apresentou maior número de falhas foi a Esteira transportadora com 22 colaboradores indicando falha nesse processo, em segundo o item com mais falha foi as impressoras lasers com 17, as impressoras térmicas com 16, *Flow rack* e a Solução de rádio frequência - Wireless com 15, e por último os coletores de dados com 13.

Oitava pergunta: CONSIDERA QUE AS QUESTÕES LIGADAS A ERGONOMIA, CONFORTO TÉRMICO E ACÚSTICO ATENDEM A NECESSIDADE NA ÁREA DO DESTINADA AO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)? ( ) SIM ( ) NÃO

**Gráfico 8** – Ergonomia atende a área destinada ao processo de separação



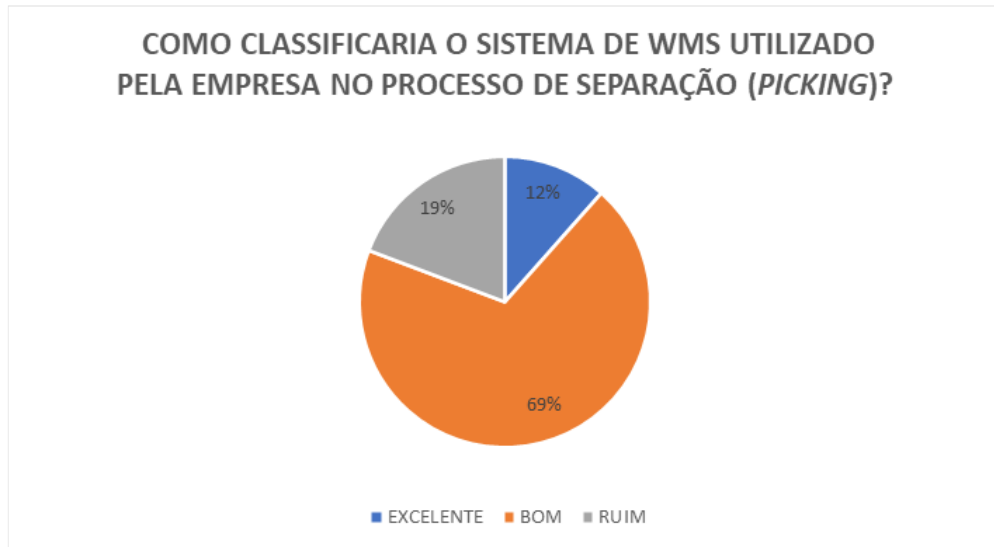
Fonte: O autor (2023)

Essa questão está relacionada diretamente com as condições de trabalho do colaborador e os impactos disso no processo como um todo de separação (*Picking*). Dos 26 sujeitos pesquisados 18 consideram que as questões de ergonomia atendem a necessidade da área destinada ao processo de separação (*Picking*) e 08 consideram que as condições não são adequadas.

Nona Pergunta: COMO CLASSIFICARIA O SISTEMA DE WMS UTILIZADO PELA EMPRESA NO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)?

( ) EXCELENTE ( ) BOM ( ) RUIM

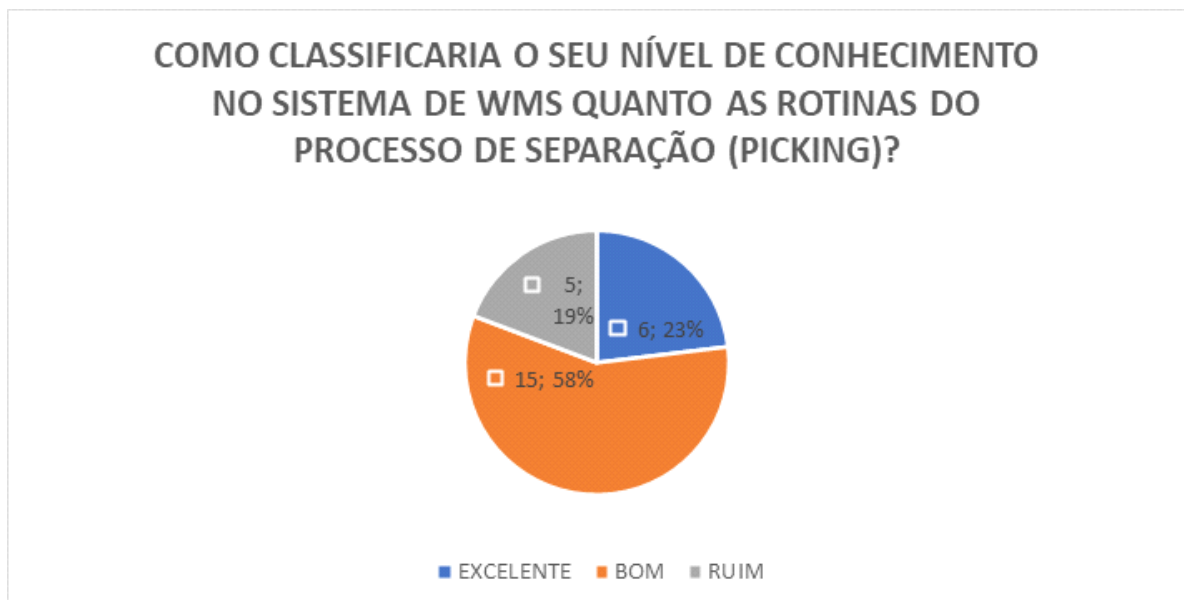
**Gráfico 9** – Classificação do sistema WMS na empresa durante o processo de separação



**Fonte:** O autor (2023)

Décima Pergunta: COMO CLASSIFICARIA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO NO SISTEMA DE WMS QUANTO AS ROTINAS DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (PICKING)?

**Gráfico 10** – Classificação do nível de conhecimento do sistema de WMS nos processos de separação



**Fonte:** O autor (2023)

Na análise dessas últimas questões, os dados revelam que, a maior parte dos sujeitos pesquisados, ou seja 69% dos colaboradores consideram a ferramenta de

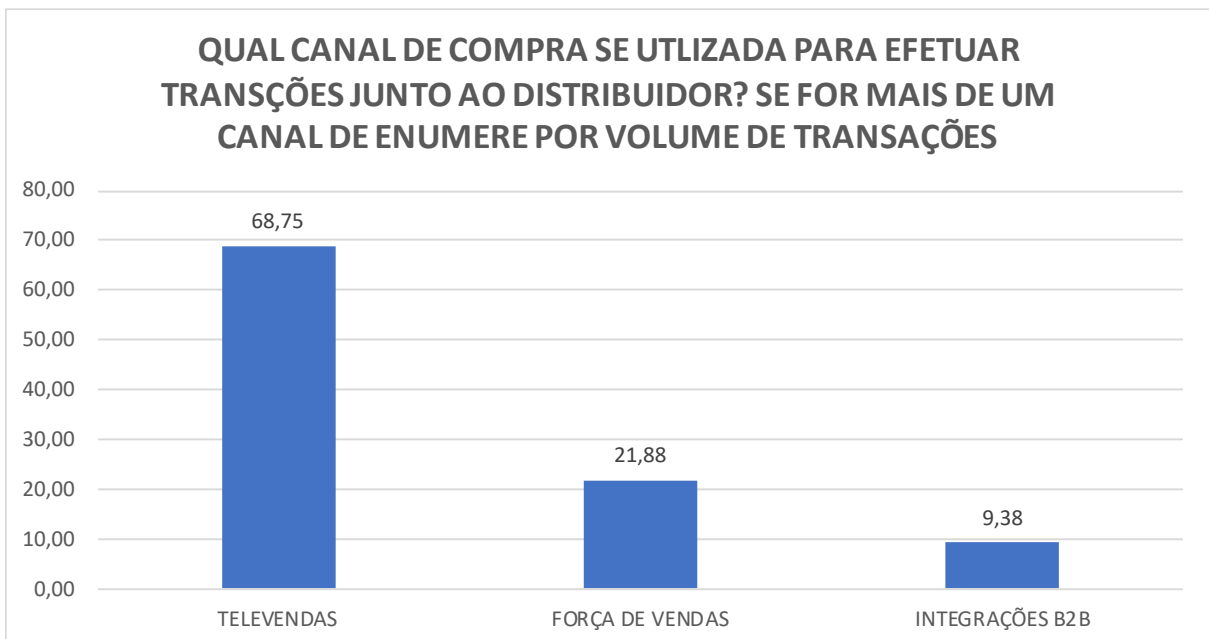
WMS utilizada pela empresa bom, 19% consideram ruim e 12% excelente. O desafio aqui é entender o que esses números significam, o que está por traz deles. Esse cruzamento de análise será feito com base nos testes/simulações posteriores.

Na segunda parte da pesquisa as perguntas foram submetidas através de ligações telefônicas, e aplicadas a 96 clientes que representam um percentual de 43% dos clientes ativos.

Primeira Pergunta: QUAL CANAL DE COMPRA SE UTILIZA PARA EFETUAR TRANSAÇÕES JUNTO AO DISTRIBUIDOR? SE FOR MAIS DE UM CANAL ENUMERE POR VOLUME DE TRANSAÇÕES.

- ( ) TELEVENDAS
- ( ) FORÇA DE VENDAS
- ( ) INTEGRAÇÕES B2B

**Gráfico 11** – Canal de compras que mais é utilizado



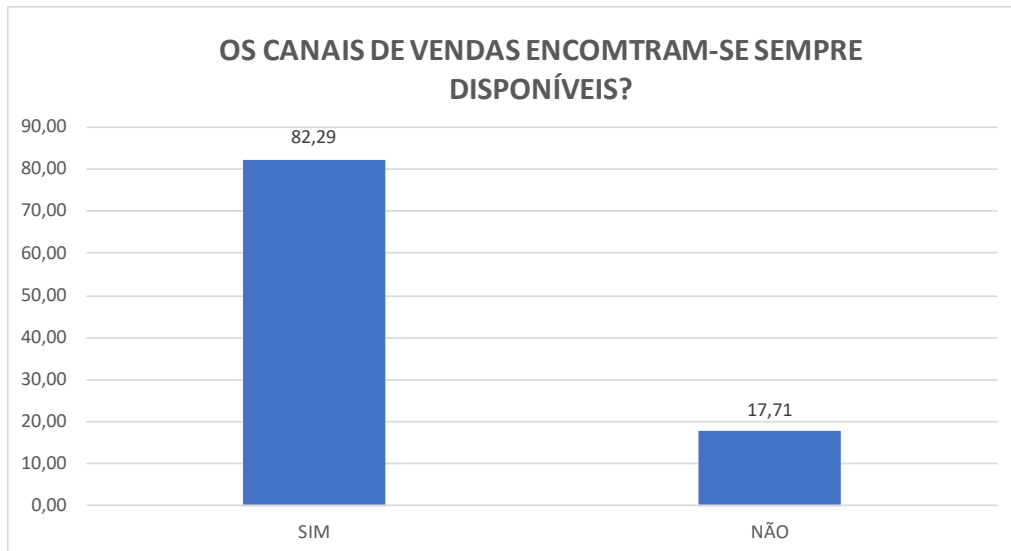
**Fonte:** O autor (2023)

Na análise dessa questão buscava-se entender qual o canal de venda era mais utilizado pelos clientes para solicitação de pedidos ao distribuidor. A pesquisa demonstra que 68,75% dos pedidos são recebidos através das televendas, o que demonstra a grande importância da disponibilidade contínua desse canal.

Segunda Pergunta: OS CANAIS DE VENDAS ENCOMTRAM-SE SEMPRE DISPONÍVEIS?

( ) SIM ( ) NÃO

**Gráfico 12** – Disponibilidade dos canais de venda



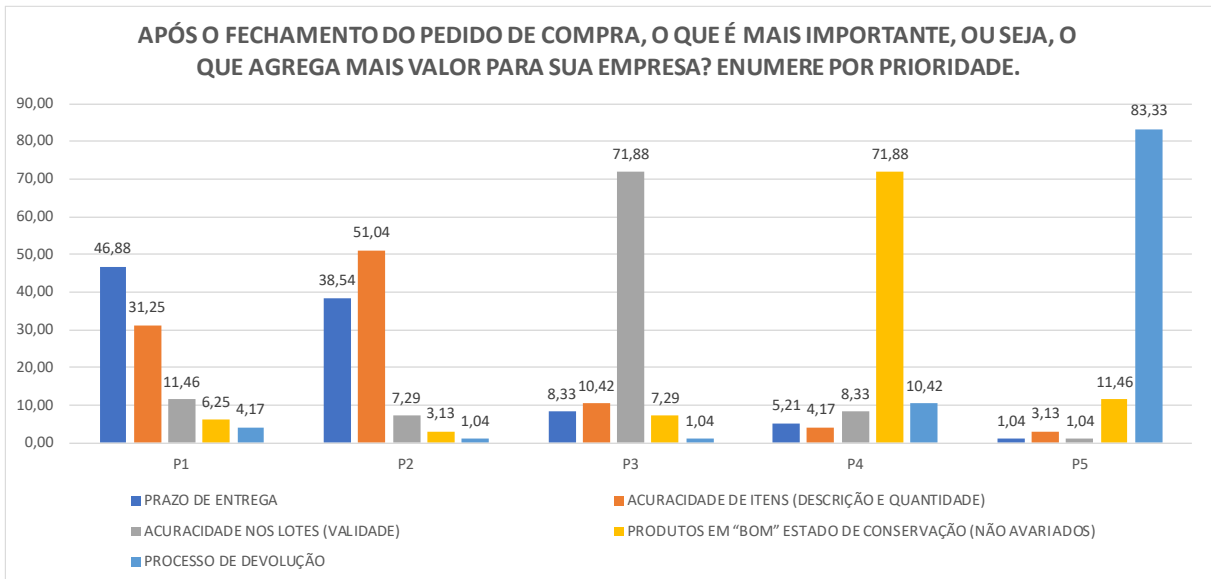
**Fonte:** O autor (2023)

A segunda pergunta, tinha como objetivo verificar a disponibilidade dos canais de venda do distribuidor aos clientes. Verificou-se que em 82,29% dos casos os canais se encontravam disponíveis, ou seja, não impactando no processo de pedidos.

Essas duas primeiras perguntas são extremamente importantes para entender se existia algum atraso no início do processo, ou seja, por conta de indisponibilidade de algum item no canal de venda, causando assim interrupção no recebimento das mercadorias pelos clientes.

Terceira Pergunta: APÓS O FECHAMENTO DO PEDIDO DE COMPRA, O QUE É MAIS IMPORTANTE, OU SEJA, O QUE AGREGA MAIS VALOR PARA SUA EMPRESA? ENUMERE POR PRIORIDADE.

- ( ) Prazo de entrega
- ( ) Acuracidade de itens (descrição e quantidade)
- ( ) Acuracidade nos lotes (validade)
- ( ) Produtos em “bom” estado de conservação (não avariados)
- ( ) Processo de devolução

**Gráfico 13** – Relevância de ações após o fechamento das compras

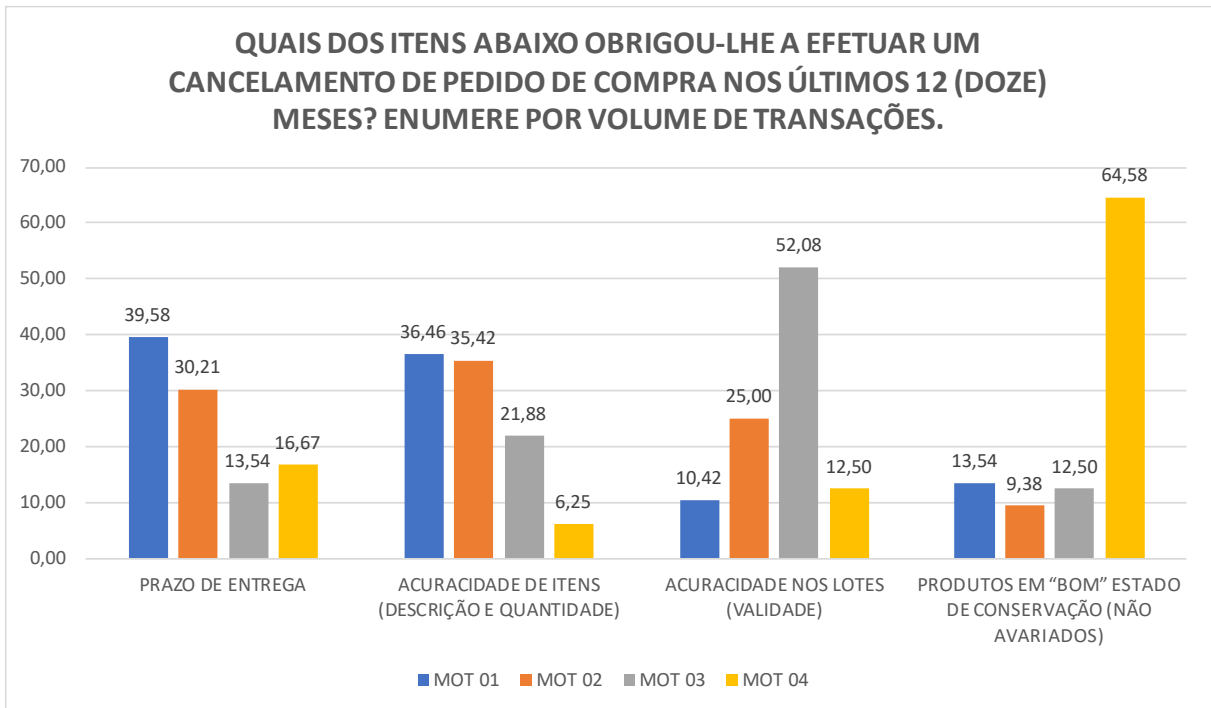
Fonte: O autor (2023)

A pesquisa em questão utiliza o Mapa de Fluxo de Valor como método para análise dos processos, sendo assim, essa terceira pergunta visa identificar o que o cliente considera como agregador de valor durante o processo após o fechamento da venda. Nota-se claramente que os três principais itens agregadores de valor são: Prazo de Entrega, Acuracidade de Itens (Descrição e Quantidade) e Acuracidade nos Lotes (Validade).

Quarta Pergunta: QUAIS DOS ITENS ABAIXO OBRIGOU-LHE A EFETUAR UM CANCELAMENTO DE PEDIDO DE COMPRA NOS ÚLTIMOS 12 (DOZE) MESES? ENUMERE POR VOLUME DE TRANSAÇÕES.

- ( ) PRAZO DE ENTREGA
- ( ) ACURACIDADE DE ITENS (DESCRICÃO E QUANTIDADE)
- ( ) ACURACIDADE NOS LOTES (VALIDADE)
- ( ) PRODUTOS EM "MAL" ESTADO DE CONSERVAÇÃO (AVARIADOS)

**Gráfico 14** – Itens que ocasionaram um cancelamento



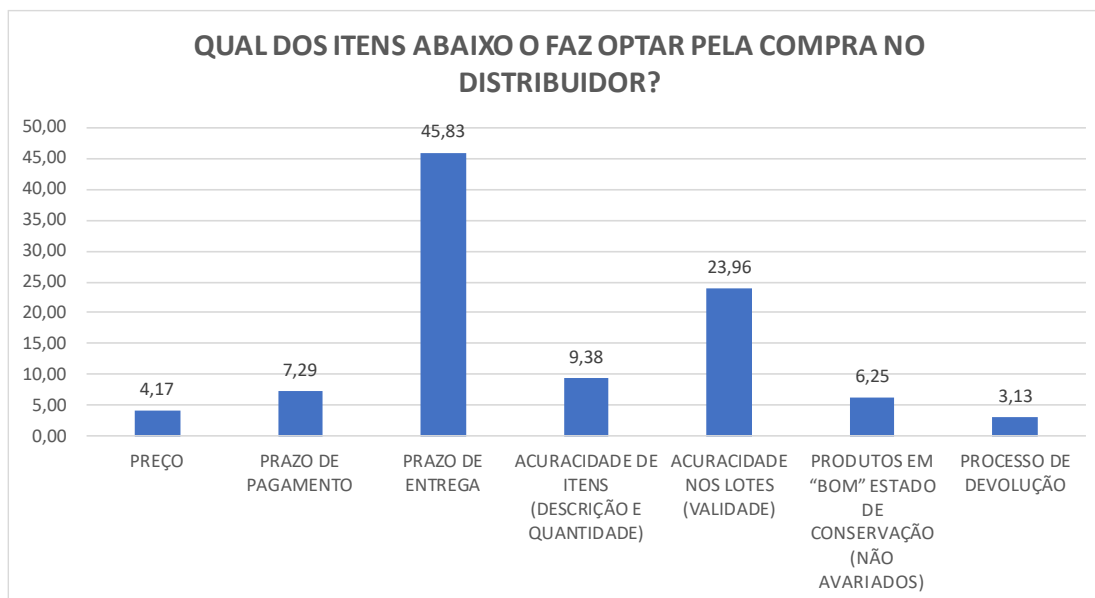
**Fonte:** O autor (2023)

Essa pergunta visava analisar a etapa final do processo, ou seja, qual o motivo mais frequente para o cancelamento de uma compra. E confirmando as informações analisadas na pergunta anterior, temos o Prazo de Entrega, Acuracidade de Itens e Acuracidade de Lotes, sendo esses os principais motivos para cancelamento de compras pelo cliente.

Quinta Pergunta: QUAL DOS ITENS ABAIXO O FAZ OPTAR PELA COMPRA NO DISTRIBUIDOR?

- ( ) PRAZO DE PAGAMENTO
- ( ) PRAZO DE ENTREGA
- ( ) ACURACIDADE DE ITENS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE)
- ( ) ACURACIDADE NOS LOTES (VALIDADE)
- ( ) PRODUTOS EM "BOM" ESTADO DE CONSERVAÇÃO (NÃO AVARIADOS)
- ( ) PROCESSO DE DEVOLUÇÃO



**Gráfico 15 – Itens que favorecem a compra**

**Fonte:** O autor (2023)

Na análise aplicada ao cliente, o objetivo era detectar qual o elemento de maior valor ao seu negócio o fez optar pela compra na distribuidora em questão. Durante a pesquisa detectou-se que 45,83% dos clientes têm valor agregado ao negócio quando o prazo é cumprido, e 23,96% citam a agregação de valor quando a acuracidade os lotes (validade) são cumpridos. Portanto, dois itens extremamente ligados a performance dentro da operação logística, e mais especificamente as operações de Separação (*Picking*).

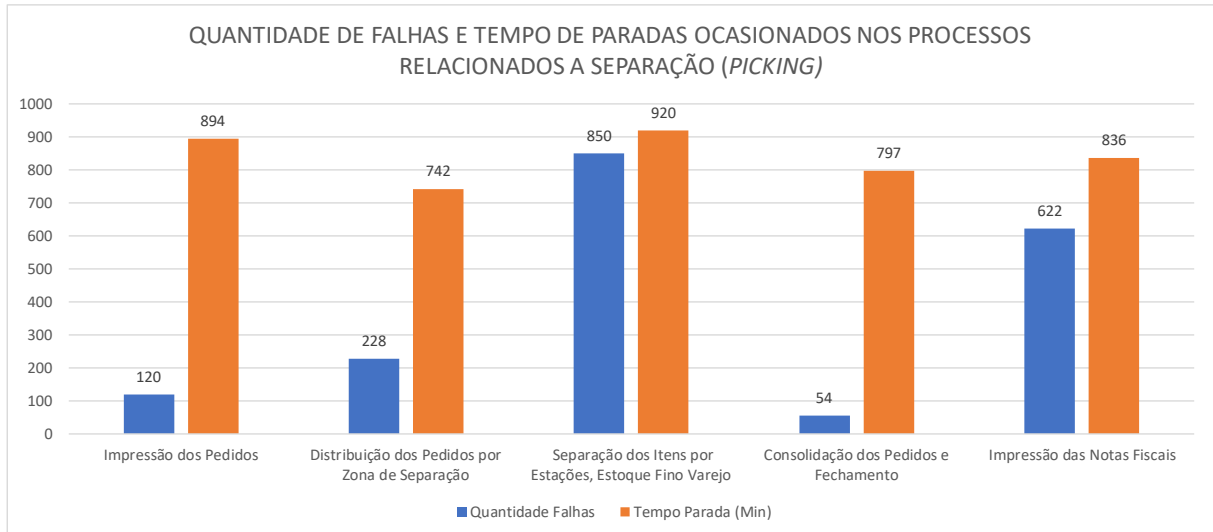
#### 4.3 VERIFICAÇÃO E ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL

Nessa etapa da pesquisa foram feitas análises e, coleta de dados relacionados ao processo de separação (*Picking*). Os dados foram coletados durante os meses de abril e maio de 2023, englobando um total de 6.820.383 itens habilitados a separação fracionada, ou seja, itens de *Picking*.

Durante essa fase os cinco processos da Separação Fracionada (*Picking*) foram avaliados, são eles: Impressão de Pedidos, Distribuição dos Pedidos por Zona de Separação, Separação dos Itens por Estações, Consolidação dos Pedidos e Fechamento e Impressão de Notas Fiscais (Faturamento).

Segue abaixo gráfico 16 contendo a quantidade resumida de falhas, assim como seus respectivos tempos de paradas, quais foram medidos em minutos.

**Gráfico 16 – Falhas e tempos de paradas durante o processo de separação**

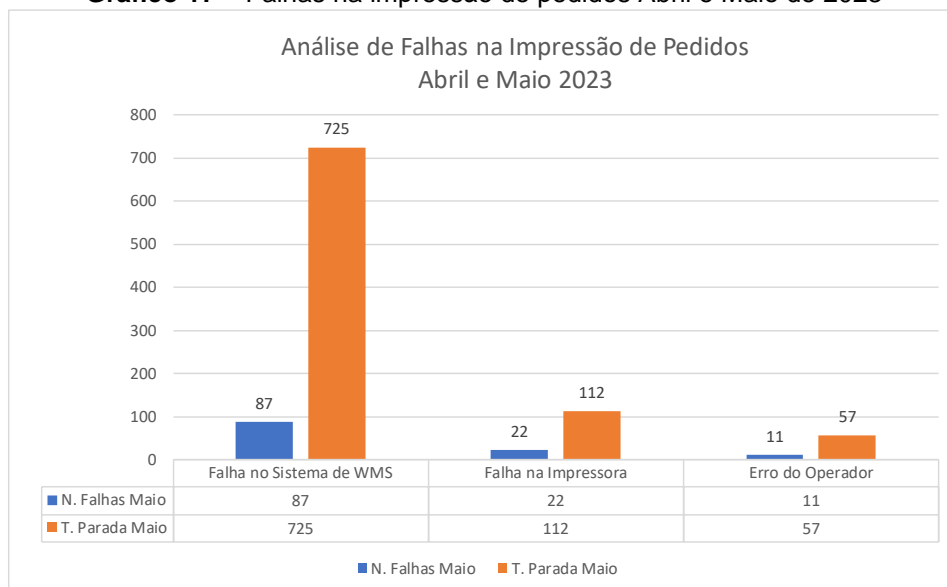


Fonte: O autor (2023)

Os dados abaixo refletem o detalhamento sobre cada falha apresentada em sua respectiva etapa, assim, como o tempo de parada ocasionado.

#### 4.3.1 Impressão de Pedidos

**Gráfico 17 – Falhas na impressão de pedidos Abril e Maio de 2023**



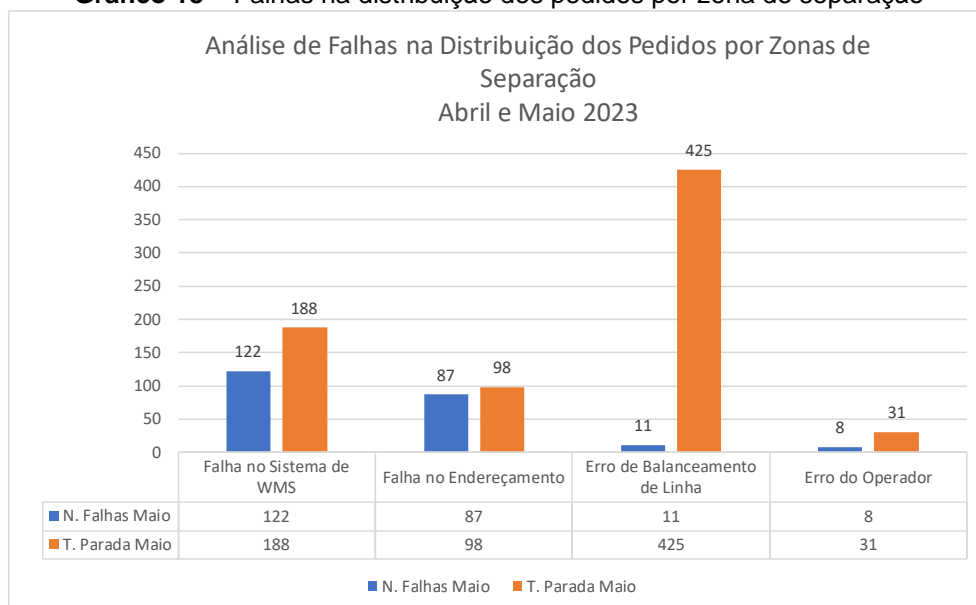
Fonte: Autores (2023)

O gráfico 17 refere-se à primeira etapa do processo, ou seja, a impressão dos pedidos, também chamado de lista de separação. Essa etapa é necessária pois nem todos os itens estão habilitados a serem separados através da utilização dos coletores de dados, sendo assim, é necessário a impressão dessas listas.

Durante o período de estudo dessa etapa, foram identificadas 87 (oitenta e sete) falhas ligadas ao sistema de WMS, e todas necessitaram de intervenção técnica da equipe de tecnologia da informação para correção do problema, essas falhas ocasionaram 725 (setecentos e vinte e cinco) minutos de parada nesse processo. Outro, ponto de falha, que também apresenta uma oportunidade de melhoria é na impressora onde são impressas as listas de pedidos, pois, no período em análise houve 22 (vinte e duas) falhas, ocasionando um tempo de parada de 112 (cento e doze) minutos. Também vale ressaltar que todas as correções foram efetuadas pela equipe de tecnologia da informação, e em sua maioria referia-se a problemas no hardware do equipamento de impressão. E por último, encontramos os erros relacionados a falha dos operadores, ocasionada pela falha de treinamento e desconhecimento do processo, fato este já identificado nessa pesquisa durante as análises anteriores as essas, nesse caso as falhas referem-se a impressões de pedidos de outras zonas, e não área de separação fracionada.

#### 4.3.2 Distribuição dos Pedidos por Zona de Separação

**Gráfico 18** – Falhas na distribuição dos pedidos por zona de separação



Fonte: Autores (2023)

No gráfico 18 estão expressas as análises coletadas durante a segunda fase, nesta os pedidos impressos na fase anterior são distribuídos por zonas de separação. Essas zonas estão distribuídas ao longo do *flow rack*, e cada uma delas possuem um endereço físico o qual a identificam nas operações relacionadas ao WMS. Ao longo da análise o sistema apresentou 122 (cento e vinte e duas) falhas, ou seja, gerou sugestão de endereçamento incorreto, ou inexistente, paralisando o processo aproximadamente por 188 (cento e oitenta e oito) minutos.

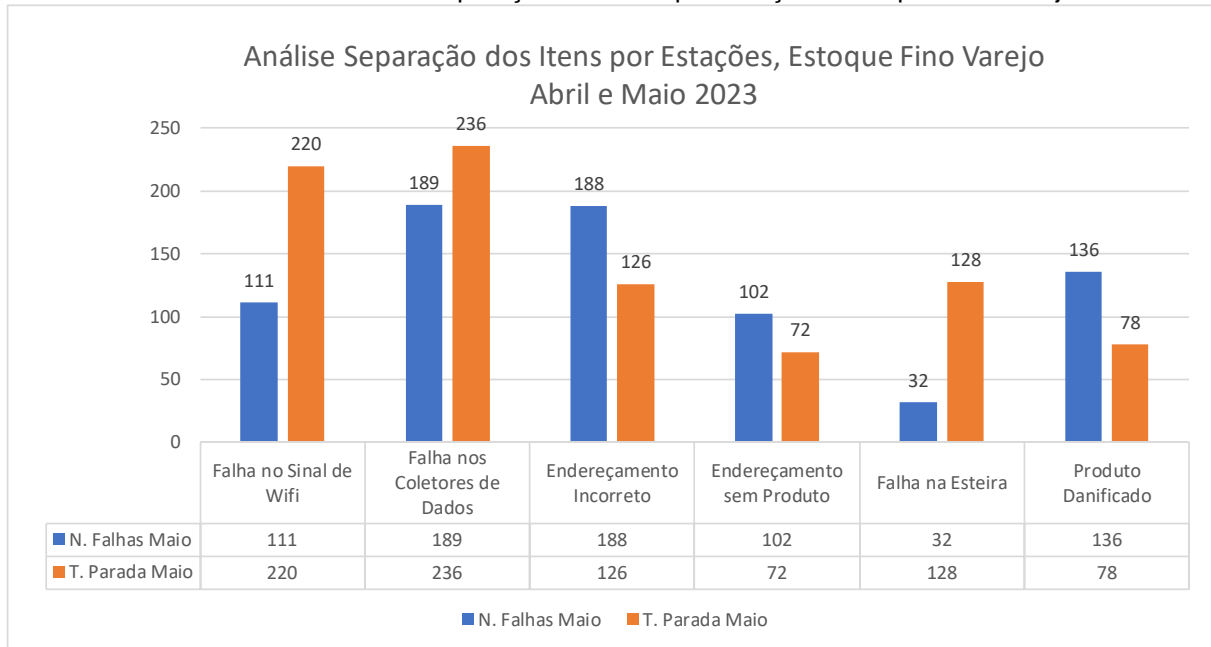
Outra falha encontrada foi a falta de endereçamento nas alocações do *flow rack*, ou seja, a cada novo reabastecimento utilizando o Método Kaban existente no WMS, onde cada alocação deverá sempre ser reabastecida com a quantidade máxima, o endereçamento muitas vezes é substituído, a falha nesse caso é a substituição do endereçamento, ou a falta de endereçamento na alocação do produto. Nesse caso houve 87 (oitenta e sete) falhas, ocasionado uma parada de aproximadamente 98 (noventa e oito) minutos.

No que diz respeito ao balanceamento de linha, que também é sugerido pelo sistema, ocorrem erros no sentido de inversão de ordem das estações de separação no *flow rack*. O sistema sugere o agrupamento de itens com maior quantidade, ou seja, itens que são denominados de Curvatura A de volume, eles devem estar sempre próximos para que o operador ganhe tempo, percorrendo a menor distância possível durante o processo de separação. Nesse caso durante as análises ocorreram 11 (onze) erros, e que resultaram em 425 (quatrocentos e vinte e cinco) minutos de paralisação.

E em última análise nessa atividade, encontramos os erros relacionados a falha dos operadores, ocasionada pela falta de treinamento e desconhecimento do processo, fato este já identificado nessa pesquisa durante as análises anteriores as essas. A principal causa para essas falhas é a distribuição das listas em zonas erradas de separação, ou seja, zonas onde os produtos não se encontram, forçando o operador a paralisar o processo e, transferir a lista a zona correta. Durante o período de análise foram identificados 8 (oito) falhas, o que ocasionaram 31 (trinta e um) minutos de parada no processo.

### 4.3.3 Separação dos Itens por Estações

**Gráfico 19** – Análise de separação dos itens por estações Estoque Fino Varejo



**Fonte:** Autores (2023)

A atividade apresentada no gráfico 19 refere-se à separação (*Picking*) propriamente dita, ou seja, a coleta dos itens das alocações do *flow rack* acontece nela, podemos dizer que é a fase mais importante. Nela foi possível detectar durante as análises o maior número de erros, esses divididos em 06 (seis) principais grupos, que são:

1. Falha no sinal de wifi, onde os coletores de dados apresentam ao longo do processo falha de comunicação com o sistema de WMS, falha essa ocasionada por falta de cobertura de sinal em toda a extensão da área de separação fracionada. Ao longo da análise ocorreram 111 (cento e onze) falhas, o que ocasionou uma parada de 220 (duzentos e vinte) minutos, pode-se afirmar que este item é o que tem ocasionado o maior “gargalo” no processo de separação (*Picking*).
2. A segunda falha encontrada faz referência ao hardware dos coletores de dados, principalmente no display e na bateria, ou seja, equipamentos antigos, com mais 10 (dez) anos de operação, que se auto reinicializam, ou se “desligam” durante a operação, fazendo assim que o operador perca o controle de todos os itens coletados até aquele momento, necessitando assim reiniciar o processo de separação pelo

primeiro item do *pick list*. Durante as observações ocorreram 189 (cento e oitenta e nove) falhas, ocasionando paradas de 236 (duzentos e trinta e seis) minutos.

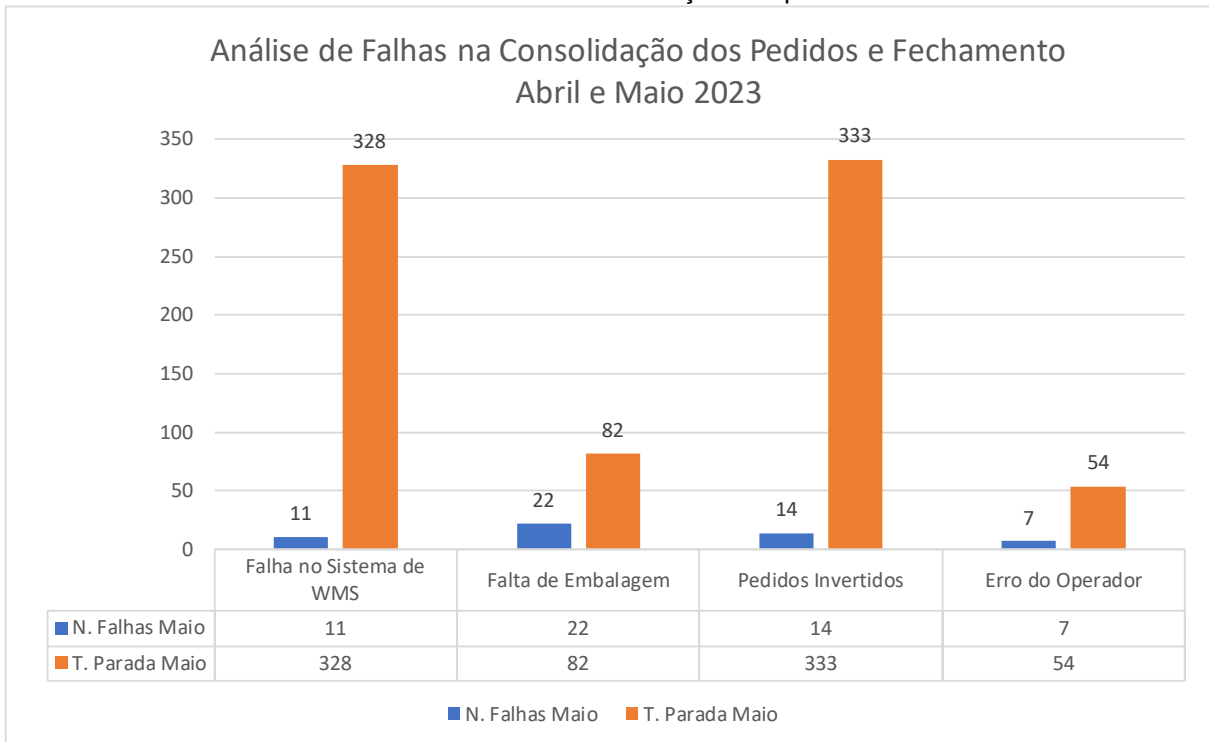
3. O próximo item que se evidenciou falhas, foi o endereçamento, erro que também foi evidenciado em outras atividades do processo de separação. Nesse caso o WMS orienta o operador para uma data alocação para coleta do produto, porém quando o operador se dirige ao local o produto não se encontra na devida alocação. Foi detectado que ora, esse erro é causado pelo sistema de WMS, ora, por falhas na operação, seja de reabastecimento, seja de endereçamento incorreto da alocação. Detectou-se durante as observações a ocorrência de 188 (cento e oitenta e oito) erros, ocasionando 126 (cento e vinte e seis) minutos de paralisação.

4. Outra falha detectada foi o endereçamento ou alocação sem produtos, que também pode-se verificar ao longo das observações que tinham diversas causas, sendo a principal delas a falha no reabastecimento, o que ocasionava alocações vazias. Detectou-se 102 (cento e duas) falhas, o que ocasionou uma paralisação de aproximadamente 72 (setenta e dois) minutos.

5. Outro ponto que necessita uma ação corretiva nesse processo, é no que diz respeito a esteira, a qual é um item de automação importante no processo de separação. Após a coleta dos itens nas alocações do *flow rack*, é a esteira que transporta os itens até o início do processo seguinte, ou seja, uma falha na esteira paralisa todo o processo. Durante a pesquisa foi detectado associado a essa atividade 32 (trinta e duas) falhas, o que ocasionou 128 (cento e vinte e oito) minutos de paralisação.

6. Em última análise dessa etapa tem-se os produtos danificados, geralmente em estado líquido, que em alguns casos observou-se o rompimento da embalagem, causando inclusive danos a outros produtos contidos nas alocações mais próximas, os quais necessitaram ser retirados para a área de incineração, e reabastecidos em suas respectivas alocações. Quanto as evidências, durante a análise constatou-se 136 (cento e trinta e seis) falhas, o que resultou em um tempo total de paralisação de 128 (cento e vinte e oito) minutos.

#### 4.3.4 Consolidação dos Pedidos e Fechamento

**Gráfico 20** – Análise de falhas na consolidação dos pedidos e fechamento

**Fonte:** Autores (2023)

O gráfico 20 refere-se atividade de consolidação, que se caracteriza pela última verificação que é feita antes do faturamento e, envio ao cliente. É nela que os produtos serão novamente verificados, e confrontados com o *pick list* e, os pedidos associados a cada um dos clientes. É também nesse momento que os itens são acondicionados nas embalagens, e reduzidos de acordo com a “cubagem” e, algumas características de peso cadastradas no WMS, ou seja, produtos mais pesados no primeiro e, os mais leves e frágeis depois.

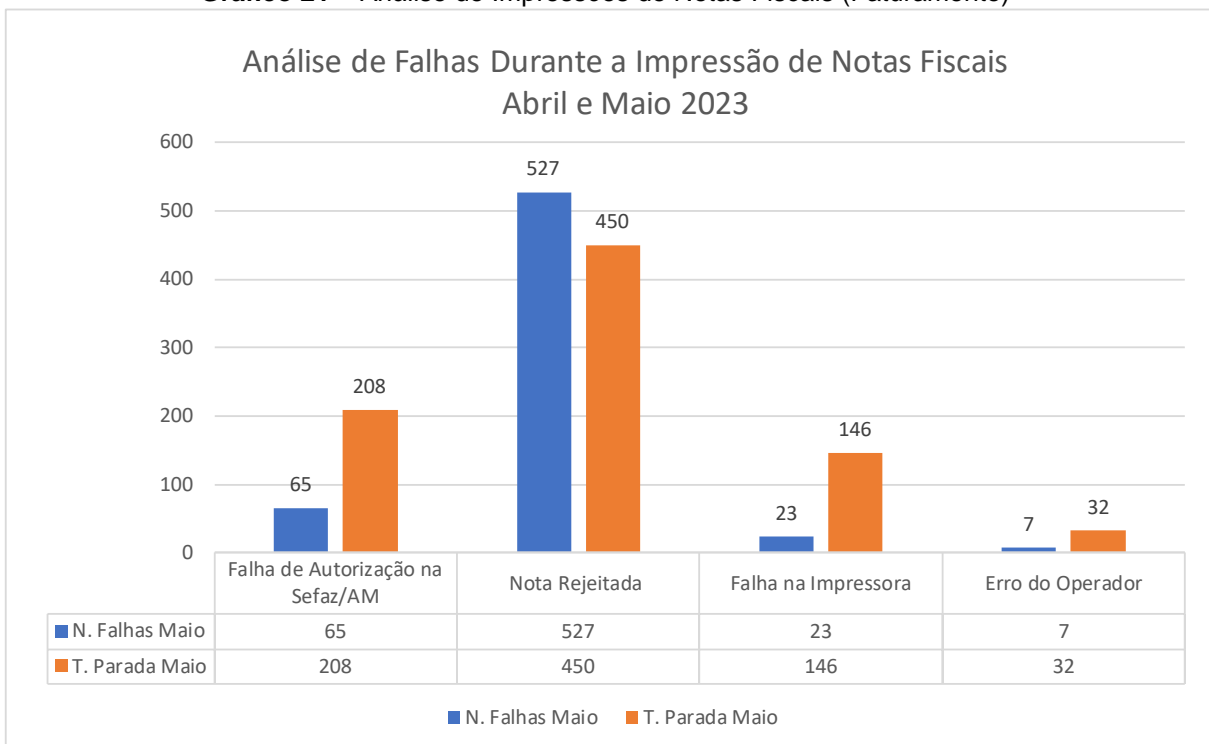
Durante esta análise detectou-se: Falha no sistema de WMS, onde mesmo informava a “cubagem” errada dos produtos, ocasionando retrabalho, e desperdício de embalagem. Os produtos de menor peso eram sugeridos primeiro, e os de maior peso sugeridos depois, sendo assim, ao detectar essa falha o operador era obrigado a corrigir, reembalando os produtos, os quais muita das vezes as embalagens já estavam fechadas e, prontas para faturamento. No decorrer na pesquisa foram

detectadas 11 (onze) falhas no WMS, o que acarretou uma parada de 328 (trezentos e vinte e oito) minutos no processo.

Outro ponto de melhoria nessa atividade é a Falta de Embalagem, que devido ao erro no sistema de WMS, ou seja, informação sobre a cubagem errada, ao final desse processo são sugeridas unidades de embalagens insuficientes aos itens separados, sendo assim, durante as análises foram detectadas 22 (vinte e dois) ocorrências de falta de embalagem, o que acarretou 82 (oitenta e dois) minutos de parada. Pedido invertidos, também apresenta como falha e, uma oportunidade de melhoria. Esses referem-se a pedidos de mais de um cliente os quais foram armazenados na mesma embalagem, e deverá ser corrigido antes da próxima etapa de faturamento. Foram detectados dessa natureza 14(quatorze) falhas, o que ocasionou um total de 333 (trezentos e trinta e três) minutos de paralisação. E por último os erros constantes dos operadores por não dominarem o processo causaram 7 (sete) falhas, o que ocasionou 238 (duzentos e trinta e oito) minutos de paralisação.

#### 4.3.5 Impressão de Notas Fiscais (Faturamento)

**Gráfico 21 – Análise de Impressões de Notas Fiscais (Faturamento)**



**Fonte:** Autores (2023)



Os dados contidos no gráfico 21, referem-se a última fase do processo, ou seja, o faturamento propriamente dito. Durante as observações e análises da pesquisa detectou-se: Falha de autorização na Sefaz/AM, por diversos fatores, inclusive externos a empresa e, as vezes diretamente ligados a infraestrutura de tecnologia da informação da secretaria de fazenda, as notas apresentam falha de autorização, sendo necessário intervenção manual do operador no sentido de retransmitir a nota até que ela seja autorizada, e nota fiscal seja impressa. Durante o período de análise detectou 65 (sessenta e cinco) falhas, o que acarretou 208 (duzentos e oito) minutos de paralisação.

Tem-se também como ponto de melhoria as Notas Rejeitadas pelo autorizador, a causa principal desde é o cadastramento de tributos de forma incorreta na hora da entrada de mercadoria, o que acarreta rejeição da nota no momento da venda desse produto. Como ação, deve-se corrigir o cadastro da tributação para que a nota seja autorizada. Durante a pesquisa teve-se a ocorrência de 527 (quinhentos e vinte e sete) notas rejeitadas, o que ocasionou 450 (quatrocentos e cinquenta) minutos de paralisação.

Outro ponto também analisado nessa atividade são as falhas de impressão. Essas falhas necessitaram de intervenção direta da equipe de Tecnologia da Informação. Detectou 23 (vinte e três) ocorrências dessa natureza, ocasionando uma parada de 146 (cento e quarenta e seis) minutos. E por último os erros de operação na manipulação do sistema de faturamento, que ocorreram 7 (sete) vezes, ocasionando 32 (trinta e dois) minutos de paralisação.

#### 4.4 ELABORAÇÃO DO MAPA DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO ATUAL

Nessa fase a percepção dos colaboradores, e dos clientes já foram analisados, ou seja, já se entende o que agrega valor ao negócio do cliente, também já se possui a quantificação e entendimento do processo logístico referente a separação (*Picking*), inclusive os fatores que diretamente influenciam para queda no nível de serviço das rotinas de *Picking*, tendo essa pesquisa como um dos objetivos específicos a definição de uma metodologia para medição do nível de serviço das rotinas de *Picking*, a ferramenta da qualidade escolhida que melhor se aplica é a utilização do

*Value Stream Mapping*, ou mapa de fluxo de valor, o qual estará sendo demonstrado abaixo representando o fluxo atual do processo de separação (*Picking*).

A escolha do Value Stream Mapping (VSM), ou Mapeamento do Fluxo de Valor, para analisar processos de distribuição farmacêutica é uma decisão estratégica que trará vários benefícios. O VSM é uma ferramenta lean (enxuta) utilizada para visualizar e entender o fluxo de materiais e informações necessários para entregar um produto ou serviço ao cliente. No contexto da distribuição farmacêutica, onde a eficiência, a precisão e a conformidade regulatória são críticas, o VSM é particularmente útil. Podemos destacar os seguintes motivos:

1. Identificação de Desperdícios: O VSM ajuda a identificar desperdícios no processo de distribuição, como movimentações e espera desnecessárias, sobreprodução, excesso de estoque, defeitos e processamento desnecessário. Eliminar ou minimizar esses desperdícios resultará em um processo mais enxuto e eficiente.
2. Melhoria do Fluxo de Processo: Ao mapear os processos de distribuição, é possível visualizar o fluxo atual de trabalho e identificar gargalos. Ajustando esses pontos, a eficiência do fluxo de trabalho aumenta, o que levará a uma entrega mais rápida e confiável.
3. Redução de Custos: A eficiência aumentada e a redução de desperdícios resultam em custos operacionais mais baixos. Isso é particularmente importante em um setor onde as margens podem ser apertadas.
4. Conformidade Regulatória: Na distribuição farmacêutica, a conformidade com regulamentos é crucial. O VSM ajudará a garantir que todos os aspectos do processo estejam em conformidade com as normas regulatórias, identificando áreas onde os padrões podem não estar sendo totalmente atendidos.
5. Melhoria na Gestão de Inventário: O VSM destaca problemas na gestão de inventário, como excesso ou falta de estoque, ajudando a otimizar os níveis de estoque e a rotatividade.
6. Foco no Valor para o Cliente: Ao mapear o fluxo de valor, a organização se concentra melhor no que agrega valor do ponto de vista do cliente, garantindo que esforços e recursos sejam alocados de maneira eficaz.

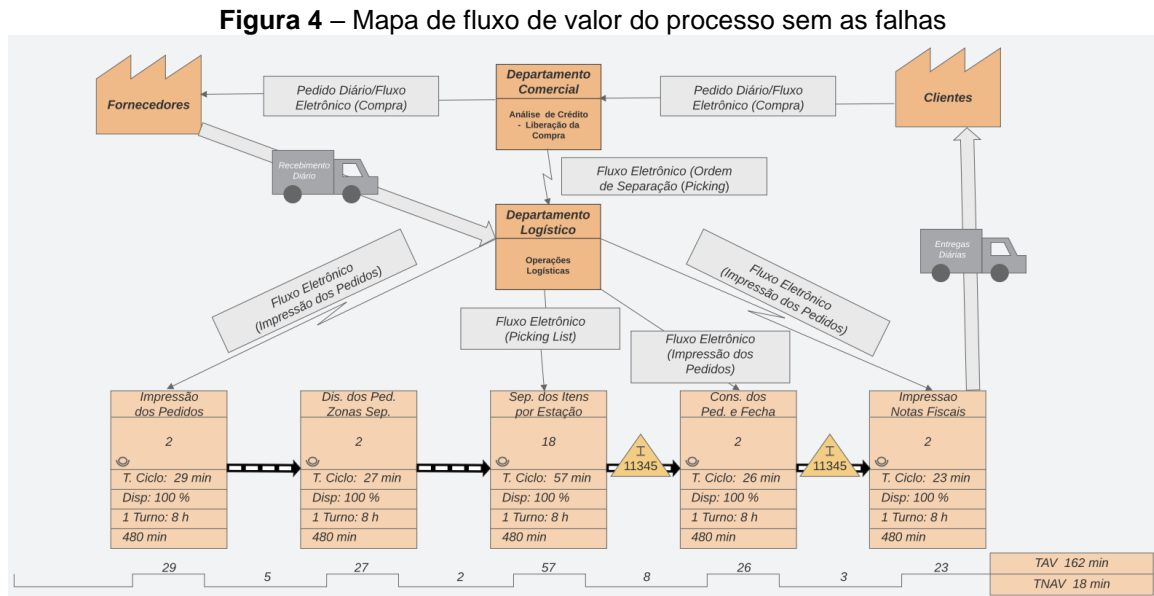
7. Aumento da Transparência: O VSM aumenta a transparência dos processos internos, facilitando a comunicação e o entendimento entre diferentes departamentos e stakeholders.
8. Base para Melhoria Contínua: O VSM não é apenas um exercício pontual, mas uma base para a melhoria contínua. Ele permite uma avaliação regular dos processos e facilita a identificação de oportunidades de melhoria de forma constante.
9. Melhoria da Qualidade: Em um setor onde a qualidade do produto é crítica, a identificação e correção de problemas de qualidade no processo de distribuição são essenciais. O VSM ajudará a destacar onde e por que os problemas de qualidade estão ocorrendo.
10. Capacidade de Resposta ao Mercado: Com um processo mais eficiente e enxuto, as empresas responderão mais rapidamente às mudanças do mercado, como demanda variável, novas regulamentações ou introdução de novos produtos.

Finalizando a justificativa para escolha do VMS, temos que o VSM é uma ferramenta poderosa para entender, analisar e melhorar processos de distribuição farmacêutica, levando a operações mais eficientes, custos reduzidos, melhor conformidade regulatória e, em última análise, maior satisfação do cliente.

Para início das simulações foi escolhido um *Picking List*, ou seja, um pedido de um cliente disponível para separação o qual possuía 11.345 (onze mil trezentos e quarenta e cinco) itens.

Importante salientar que essa simulação foi feita foi do expediente, pois a ideia era medir os processos sem a incidência de erros nas atividades, sendo assim, toda vez que um erro era detectado o processo era reiniciado. O principal objetivo dessa simulação era montar um mapa de fluxo de valor do processo de separação, e analisar se as correções dos erros apresentados eram suficientes para o atingir as metas necessárias, principalmente os dois itens principais detectados durante a pesquisa junto aos clientes, que é o prazo de entrega, e a acuracidade dos pedidos solicitados, inclusive quanto ao lote e, e descrição.

Portanto, após exaustivas tentativas, segue abaixo (figura 4) a representação contendo o mapa de fluxo de valor do processo atual sem a apresentação das falhas já identificadas na pesquisa.



Fonte: Autores (2023)

Conforme já descrito, o cenário acima representado na figura 3 foi considerado em ambiente ideal e, sem falhas identificadas nos processos. Tem-se o início do processo com o pedido dos clientes, que são direcionados ao departamento comercial, ele analisa a disponibilidade de estoque e, outras informações referentes aos acordos comerciais sendo uma delas a análise de crédito, e cota disponível para compra. Salienta-se que essa análise é de forma automática, ou seja, não interfere no lead time em análise no momento.

Após essa etapa os pedidos já liberados para venda, são direcionados ao departamento logístico, o qual inicia a operação através da impressão dos pedidos para iniciar a separação (*Picking*) dos itens. Destaca-se que foi identificado durante as análises do processo de separação, que parte dele ainda é executada de forma manual, devido a isso é preciso imprimir as listas de separação, e fazer as distribuições por zona, em cada etapa do *flow rack*.

Essa observação é importante, pois se todo o processo de separação fosse eletrônico, e automatizado através de coletores de dados, ou outra solução de automação, as duas primeiras etapas do processo que são impressão de pedidos, e

distribuição dos pedidos por zona de separação não existiriam, sendo assim, na simulação atual teríamos um ganho considerável de aproximadamente 63 (sessenta e três) minutos, ou seja, uma economia de tempo de 30 (trinta) por cento em tempo na execução do processo.

Analisando ainda o cenário acima temos que o TAV, tempo que agrega valor ao processo é de 162 (cento e sessenta e dois) minutos, e o TNAV, sendo o tempo que não agrega valor é de 18 (dezoito) minutos. Portanto, de posse dessas duas informações temos que *Lead Time* do processo é de 180 (cento e oitenta) minutos, e a taxa de agregação de valor é de aproximadamente 90% (noventa) por cento.

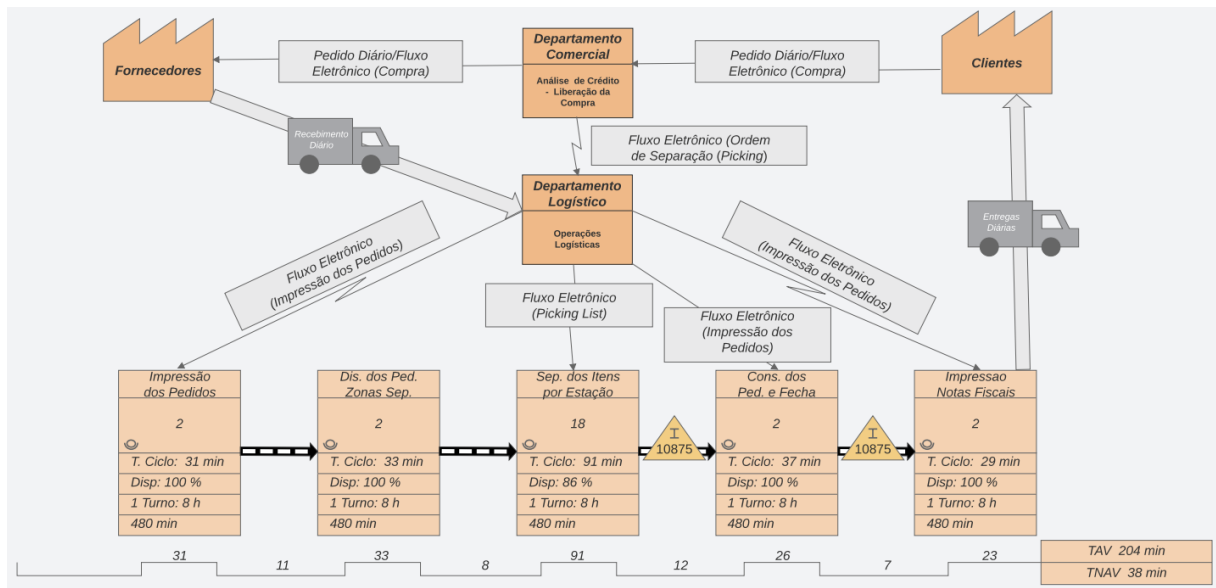
Verifica-se ainda, no cenário acima, que o volume médio diário de separação (*Picking*) para um período de 08 (oito) horas trabalhadas é de aproximadamente 25.000 (vinte e cinco mil) itens fracionados, afirmamos que é possível após os ajustes de melhoria identificados até esta fase da pesquisa atender a demanda dos clientes, principalmente nos que diz respeito a tempo de entrega e, acuracidade de itens.

Analisa-se a seguir o mapa de fluxo de valor de uma lista de pedidos, ou seja, um *Picking List*, com quantidades e, produtos idênticos ao analisado acima, porém nesse caso não faremos intervenção, ou seja, representa o processo autêntico realizado pela empresa, assim como também as falhas que se apresentaram ao logo da pesquisa.

Nessa simulação, ao contrário da anterior, não foi executado nenhuma intervenção, inclusive quanto ao fluxo como os separadores executam suas tarefas, ou seja, tempo entre os processos e atividades, modo de coleta dos produtos nas alocações do *flow rack*, sendo puramente observação e análise do tempo de cada processo.

A lista de separação em análise nesse momento possuía 10.875 (dez mil oitocentos e setenta e cinco itens), com a 246 SKUs, e pertencia a 32 (trinta e dois) clientes independentes, ou seja, não possuem redes de drogarias, e efetuam seus pedidos de forma eletrônica. Segue abaixo o Mapa de Fluxo de Valor (figura 5), e duas devidas análises em comparação ao cenário ideal, posteriormente.

**Figura 5** – Mapa de fluxo de valor do processo duas análises de cenário ideal



Fonte: Autores (2023)

Em relação ao primeiro cenário, nota-se um lead time de 242 (duzentos e quarenta e dois) minutos, apresentando uma taxa de agregação de valor de 84.29%. O intervalo de tempo maior entre as atividades, ou seja, o tempo total referente ao TNAV (tempo que não agrega valor) igual a 38 (trinta e oito) minutos.

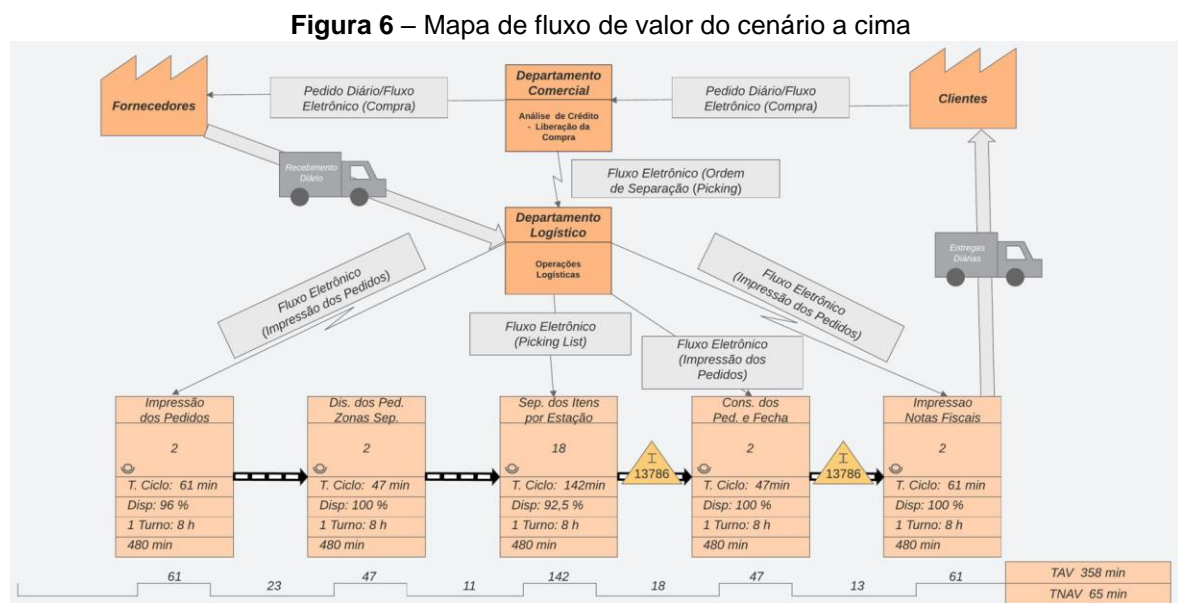
A baixa na taxa de agregação de valor em relação ao cenário anterior, refere-se principalmente a falhas ocorridas no processo de separação dos itens por estação, notou-se durante a operação queda no sinal de wireless dos coletores de dados na respectiva área, assim como também foi preciso substituir a bateria de alguns coletores de dados. Observou-se também falta de foco de alguns operadores entre os processos de impressão de pedidos e, distribuição do *Picking List* (Lista de Separação), que é executada no processo chamado Distribuição dos Pedidos por Zona de Separação, sendo assim, observamos ociosidade entre os processos, diminuindo assim a taxa de agregação de valor.

Como também citado anteriormente nessa pesquisa, o erro de endereçamento também foi um item que ocorreu no processo de separação dos itens por estação, porém, foi corrigido trocando o *box* de armazenamento, ou seja, o produto estava uma alocação a frente, precisando apenas ser invertido a posição o *box* que armazena o produto, porém identificou-se nesse momento falha na operação, ou seja, do operador na hora do reabastecimento do produto na alocação correta.

E por último referente a essa análise, observou-se um problema em uma das embalagens no processo de consolidação e fechamento, onde a mesma se “rompeu”, e os produtos contidos na mesma precisaram ser substituídos para outra embalagem.

Finalizando a análise desse cenário e, confrontando com os dados coletados até essa fase da pesquisa, notou-se a necessidade de mais simulações utilizando-se a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor, de forma a confirmar as hipóteses referentes aos problemas coletados até o momento.

Diante da constatação acima, far-se-á necessário agora a análise de um pedido 13.786 (treze mil setecentos e oitenta e seis) itens, e que possui 854 (oitocentos e cinquenta e quatro) SKUs. Segue abaixo o mapa de fluxo de valor do cenário descrito:



**Fonte:** Autores (2023)

No cenário apresentado acima, temos um lead time de 423 (quatrocentos e vinte e três) minutos, apresentando uma taxa de agregação de valor 84,63%. Nessa separação pode-se evidenciar diversos problemas.

No processo referente a impressão de pedidos evidenciou-se dois problemas, sendo o primeiro mecânico, causando “atolamento” de papel, necessitando de intervenção manual da equipe técnica de TI, o segundo refere-se a uma característica de hardware da impressora, ou seja, o chamado *buffer* de impressora. Nota-se que essa lista de separação, ao contrário das outras avaliadas, possui diversos SKUs,

além de pertencer a diversos clientes, isso faz com o sistema gerenciador do armazém (WMS), o qual gerencia os pedidos, gere diversas sequências de impressões, superlotando assim o “buffer” da impressora, com isso o equipamento para de funcionar, necessitando assim que o operador reinicialize o equipamento para que volte a imprimir. Esse com certeza será um ponto importante a ser abordado na pesquisa, pois é possível diminuir o tamanho dos “pacotes” de impressão através de programação no WMS, de forma que não paralise a impressora.

Foi também evidenciado durante a impressão das listas, que as mesmas não são impressas por ordem de zona de separação, tendo o operador que realizará a distribuição das listas, organizá-las, gerando assim um TNAV entre os processos de 23 (vinte e três) minutos conforme demonstrado no VSM acima.

Pode-se também observar, uma falta de padronização nas tarefas executadas durante o processo citado, a padronização das tarefas é uma das características do *Lean Manufacturing*, e sendo essa base da pesquisa no melhoramento dos processos, sendo assim, esse ponto também será abordado para melhoria do processo nessa etapa de impressão dos pedidos.

No processo de distribuição dos pedidos por zona de separação, também referente ao VSM apresentado acima, observou-se falta de padronização para distribuição das listas de separação, que nesse caso, devido aos SKUs, a quantidade de listas impressas são maiores, inclusive também pela quantidade de cliente envolvidos nessa separação, ou seja, são impressas listas (*Picking List*) separadas por clientes, aumentando de forma considerada a quantidade de ordem de separação que deverá ser distribuída nas zonas da área de separação.

Nota-se nesse caso que a quantidade de SKUs, assim como a quantidade de listas de separação impressas por clientes influenciam diretamente no tempo de ciclo do processo.

O processo de separação dos itens por estações de trabalho, é o meio da cadeia, e é considerado o mais importante, pois conforme pesquisa realizada com os clientes, ou seja, o fator agregador de valor é acuracidade dos itens solicitados na hora da compra e, prazo de entrega acordado.

Durante a análise do processo referido acima tivemos um tempo de ciclo de 142 (cento e quarenta e dois) minutos para separação dos 13.786 (treze mil



setecentos e oitenta e seis) itens, a disponibilidade apresentada de 92,5% foi devido as falhas no processo que serão detalhadas a seguir:

1. Falha de comunicação na rede wireless, a qual os coletores de dados se utilizam para interconexão ao servidor de WMS. Ressalta-se que esta falha paralisou em alguns momentos toda a linha de separação, deixando todos os coletores indisponíveis;
2. Falha nos coletores de dados, eles se reinicializam, ou se autodesligam durante o processo, fazendo com o operador “perca” o controle sobre os produtos já coletados. Ainda sobre os coletores, eles foram adquiridos no ano de 2015, conforme informações da supervisão, o *MTBF - Mean Time Between Failures* (MTBF = tempo total de funcionamento / número de falhas ocorridas) diário dos equipamentos é 2 (duas) horas, ou seja, alto índice de falhas.
3. Falha de reabastecimento, na qual os operadores se deslocavam até as alocações/endereçamento no *flow rack*, e elas estavam sem produtos, ou seja, o sistema sugeriu o reabastecimento, inclusive a quantidade a ser reabastecida, porém o processo não foi cumprido pelo operador responsável pelo reabastecimento, o qual fica alocado no “pulmão”, ou “estoque grosso” como é chamado na operação.

Salienta-se que durante a análise do processo, e na ocorrência da falha mencionada o operador separador tem que aguardar o reabastecimento da devida alocação para dar continuidade na separação, e sequencialmente no fechamento da ordem gerada. Portanto, esse processo necessita a criação de fluxo contínuo reabastecimento, conforme princípio do Lean Manufacturing, base da pesquisa.

4. Falha de endereçamento no flow rack, ocorre quando o sistema direciona um endereço, porém ao chegar no local o operador encontra outro produto. Foi evidenciado durante a pesquisa que essa falha ocorre por dois motivos, sendo a primeira é falha do operador responsável pelo reabastecimento, onde ele inseriu o produto na alocação/endereço errado, ou seja, não sugerido pelo sistema.

Nota-se durante as observações em campo que as fábricas/laboratórios tem uma identidade visual, ou seja, produtos diferentes com embalagens praticamente idênticas, fazendo como que o operador erre o item durante o reabastecimento, tendo em vista que no processo citado, o sistema de WMS não “força” o operador a confirmar o item e a alocação inserida após a finalização do reabastecimento. A segunda é por falha no sistema de WMS que direciona o operador para outro endereçamento.

5. Falha no balanceamento da linha, constatou-se que havia 104 (cento e quatro) produtos de diferentes SKUs, os quais tinham a classificação de Curvatura A (Produtos com autogiro de venda), e da mesma classificação (Genérico), e mesmo princípio ativo, que estavam fora da sua posição, ou seja, as estações de trabalho não foram movimentadas de forma correta para a sua devida posição.

Foram feitas verificações no sistema de WMS, constatando-se que o problema foi erro de operação, pois o sistema agrupou os produtos de forma correta, ou seja, em alocações umas próximas das outras para evitar desperdício de tempo do separador caminhando pela linha de separação. Notou-se claramente durante as observações em campo, que os operadores não possuem treinamento adequado, e falta de procedimento na execução das tarefas.

No processo referente a consolidação dos pedidos e fechamento, observou-se um tempo de ciclo de 47 (quarenta e sete) minutos. Foi identificada uma falha no fluxo de separação em estudo nesse momento, referente a troca de produtos entre clientes nos recipientes, ou seja, na fase anterior os produtos de cada cliente são separados manualmente ou, via coletor de dados e colocado em caixas plásticas, durante o processo de consolidação, e antes dos produtos serem alocados em suas devidas caixas de papel, os mesmos são reconferidos, e durante essa conferência foram encontrados itens que não pertencentes ao cliente associado ao recipiente, fazendo com o que o operador tenha que identificar de qual cliente é o produto para associá-lo no recipiente correto, e posteriormente na caixa de papel, e lacrando-a sendo essa embalagem final que será entregue no cliente.

No processo de impressão de notas fiscais, que se refere ao faturamento propriamente dito, sendo no cenário de separação analisado o tempo de ciclo de 61 (sessenta e um) minutos para completar o faturamento 13786 (treze mil setecentos e oitenta e seis) itens. Apesar das análises prévias terem apresentado um alto número de falhas nesse processo, durante o processo de separação em estudo no momento somente foi evidenciado algumas falhas de autorização da nota fiscal eletrônica junto a secretária de fazenda (SEFAZ-AM).

Uma das causas foi possível identificar, referia-se a um produto de lançamento, o qual o cadastramento havia sido realizado com o código de impostos incorreto, fazendo assim com que a SEFAZ rejeitasse o faturamento do item. Solicitou-se então para o setor fiscal a correção do código de impostos, e o produto foi autorizado e a nota fiscal impressa normalmente.

#### 4.5 PROPOSTAS DE MELHORIA UTILIZANDO AS TÉCNICAS DO *LEAN MANUFACTURING*

A etapa principal do processo em estudo é a separação de itens, ou seja, o que denominamos de *Picking List*, sendo assim, as propostas de melhoria utilizando as técnicas do *Lean Manufacturing* focadas nesse processo, tem em vista que foi evidenciado através das análises já demonstradas até esta fase da pesquisa, que o processo citado apresenta muitas falhas, impactando de forma considerável na operação. Apresenta-se a seguir propostas de melhorias nos itens demonstrados nesta pesquisa.

##### 4.5.1 Proposta de melhoria na rede wireless

Uma das falhas mais enfrentadas pelos operadores, detectada e dissertada nessa pesquisa, diz respeito a solução de rede wireless, a qual é utilizada pelos operadores durante o processo de separação.

Essa pesquisa tem como um dos objetivos específicos propor melhorias ao processo de separação (*Picking*), com base na filosofia do *Lean Manufacturing*, e este lista o defeito como sendo um dos desperdícios no processo produto, ou seja, na filosofia do *Lean Manufacturing*, que se concentra na eliminação de desperdícios e

na melhoria contínua dos processos, um defeito é considerado um problema indesejado em um produto ou no processo que não atende aos requisitos do cliente.

No contexto do *Lean Manufacturing*, um defeito é visto como uma forma de desperdício e uma oportunidade de aprendizado e melhoria. Com o objetivo de resolver definitivamente esse problema, adotou-se uma solução técnica para identificação da qualidade do sinal proporcionado pela solução wireless, a técnica denomina-se *site survey wireless*.

Um *site survey wireless*, também conhecido como levantamento de *site wireless*, é um processo de avaliação e análise das condições de um ambiente em relação à implementação de uma rede sem fio (wireless). O objetivo do *site survey* é determinar os requisitos de projeto, identificar possíveis interferências e obstáculos, além de estabelecer a melhor configuração para uma rede sem fio eficiente e confiável.

Durante a execução do *site survey* na área de separação (*picking*) em análise foram realizadas as seguintes atividades:

1. Avaliação do ambiente físico: Examinou-se a planta do local, as dimensões físicas, a estrutura das paredes, os materiais de construção, o layout geral e outros fatores que pudessem impedir a propagação do sinal sem fio.

2. Análise de interferências: Identificou-se fontes potenciais de interferência, sendo elas: dispositivos eletrônicos, equipamentos de RF (rádio frequência), redes vizinhas e telefones sem fio e outros dispositivos que operavam na mesma frequência da rede wireless.

3. Medição de intensidade de sinal: Utilizou-se o *software Fortiplanner V2.6.6* especializado para medir a intensidade do sinal em diferentes pontos do ambiente. Essas medições ajudaram a identificar áreas de sem cobertura de sinal ou pontos com interferência.

4. Planejamento de pontos de acesso: Com base nas informações coletadas, determinou-se a localização ideal para os pontos de acesso (APs) da rede wireless. Também foi decidido a quantidade de APs necessários, sua posição estratégica, a configuração de canal e potência de transmissão ideais para um bom funcionamento.

5. Análise de capacidade: Analisou-se a capacidade da rede sem fio para suportar o número esperado de dispositivos, a largura de banda necessária e outros requisitos de desempenho.

6. Relatório e recomendações: Emitiu-se um relatório técnico detalhado com todas as informações coletadas, análises realizadas e recomendações para o projeto da rede wireless.

**Figura 7** – Irradiação de sinal pelo ponto de acesso wireless



**Fonte:** Autores (2023)

Conforme o mapa de manchas da figura 7 que sinaliza a intensidade de sinal irradiada pelo ponto de acesso wireless, evidencia-se claramente áreas contidas nas zonas de *Picking* as quais não possui cobertura adequada ao funcionamento dos coletores de dados, sendo esse o principal problema para “queda” do nível sinal, e conseqüentemente desconexão dos equipamentos.

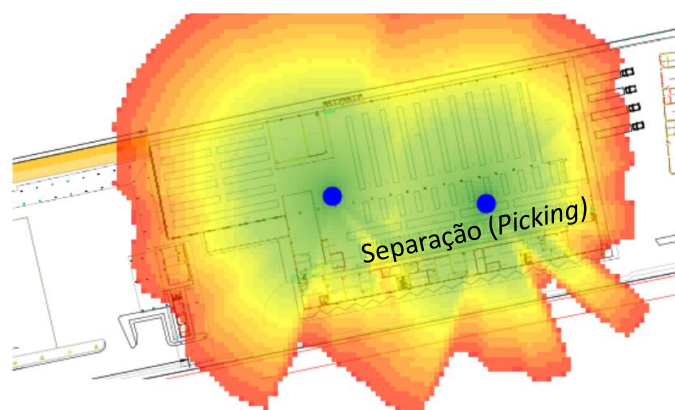
Adotou-se as seguintes características, para redes Wi-Fi 2.4 GHz: O sinal de 60 dBm a -70 dBm é considerado excelente, representado no mapa de manchas pelas cores verde e amarelo. Valores acima de -75 dBm, são considerados ruins e representado pela cor vermelha, ou seja, podem oferecer uma conexão com maior instabilidade ou velocidades mais baixas. Ressalta-se que os coletores de dados operam como padrão de conectividade a frequência de 2.4 GHz.

Portanto, para solucionar esse problema, proporemos a adição de um ponto de acesso no centro da zona de separação (*Picking*). Os mesmo deve possuir as seguintes características técnicas, compatível com os padrões IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, oferecendo suporte para as faixas de frequência de 2,4 GHz e 5 GHz, utilizar a tecnologia MIMO (*Multiple-Input Multiple-Output*) para melhorar o desempenho e a capacidade da rede sem fio, suportar *beamforming*, que ajuda a

direcionar o sinal Wi-Fi para dispositivos específicos, aumentando a eficiência e a qualidade da conexão, taxas de transferência de até 1,8 Gbps no modo 5 GHz e até 574 Mbps no modo 2,4 GHz, proporcionando uma conectividade rápida e confiável para os dispositivos conectados.

Segue abaixo o mapa de manchas contendo a respectiva cobertura do sinal após a adição.

**Figura 8** – Irradiação de sinal após adição



**Fonte:** Autores (2023)

Nota-se no mapa de manchas referente a figura 8, após a adição do ponto de acesso com as características já especificadas anteriormente uma total cobertura das zonas de separação (*Picking*), eliminando assim os pontos com falhas na cobertura de sinal evidenciados no cenário atual.

#### 4.5.2 Proposta de melhoria na solução de coletores de dados

Os coletores utilizados no processo de separação (*Picking*), conforme já mencionado na pesquisa, foram adquiridos no ano de 2015, ou seja, possuem mais de 15.000 (quinze mil) horas de utilização, e conforme informações da supervisão e dos apontamentos do departamento de qualidade, o MTBF - *Mean Time Between Failures* (MTBF = tempo total de funcionamento / número de falhas ocorridas) diário dos equipamentos é 2 (duas) horas, ou seja, alto índice de falhas.

O *hardware* do equipamento já se encontra obsoleto, principalmente no que diz respeito a conexão na rede wireless, pois eles somente possuem a tecnologia denominada b/g/n, ou seja, os padrões b/g/n operam na faixa de frequência de 2,4 GHz, que é uma faixa de frequência compartilhada por muitos outros dispositivos,

como telefones sem fio, fornos de micro-ondas e dispositivos Bluetooth. Isso pode levar a interferências e redução de desempenho em áreas congestionadas.

Os coletores se reinicializam com frequência, além de apresentarem problemas na bateria do equipamento, e como já evidenciado na pesquisa causa perda do controle dos itens já coletados, e retrabalho. Portanto, retrabalho é um conceito que está em oposição direta à filosofia do *Lean Manufacturing*, o qual é uma das bases teóricas para essa pesquisa. O *Lean Manufacturing* busca eliminar o retrabalho, que é definido como qualquer atividade que não adiciona valor ao produto ou serviço final.

Sugere-se mediante as comprovações acima, a substituição dos coletores, que poderá ser pela modalidade de locação, ou aquisição direta. Em consulta ao departamento contábil e fiscal da empresa em questão, o mesmo sugeriu a aquisição na modalidade de locação, pois a empresa está enquadrada na modalidade de lucro real, podendo assim ser abatido a porcentagem de 36% (trinta e seis) por cento do valor da locação no imposto de renda. Outro ponto positivo quanto a locação dos equipamentos, é que a manutenção e configuração dos equipamentos fica por responsabilidade do fornecedor, liberando assim a equipe técnica para demais tarefas agregadoras de valor.

Quando terminado o processo de aquisição sugere-se, para aumentar a vida útil dos coletores e, seus respectivos acessórios como por exemplo, a bateria, utilizar as seguintes configurações:

1. Desativar recursos desnecessários: Verificar quais recursos do coletor de dados estão consumindo mais energia e desativar aqueles que não são necessários para o funcionamento diário, ou seja, incluir nessa análise recursos como Bluetooth, Wi-Fi, GPS e câmera, dependendo das necessidades específicas da aplicação de WMS utilizada.

2. Ajustar o brilho da tela: Reduzir o brilho da tela para o nível mais baixo que ainda seja legível. A tela é um dos componentes que consome mais energia em dispositivos móveis, portanto, ajustar o brilho ajuda a economizar bateria significativamente.

3. Gerenciar o tempo limite da tela: Defina um tempo limite curto para desligar automaticamente a tela quando o dispositivo não estiver em uso. Evitará que a tela

permaneça acesa desnecessariamente, o que consome energia e diminui a vida útil do coletor.

4. Configurar o modo de suspensão: Utilize as configurações de suspensão ou modo de espera do dispositivo quando não estiver em uso. Isso reduzirá o consumo de energia enquanto o dispositivo estiver inativo, aumentará a vida útil da bateria.

5. Ajustar a potência de transmissão do Wi-Fi: Quando estiver utilizando a conectividade Wi-Fi, ajustar a potência de transmissão para um nível mais baixo possível, desde que ainda forneça uma cobertura adequada para suas necessidades, ou seja, reduzir a potência de transmissão ajudará a economizar energia.

6. Desativar notificações: Notificações em tempo real podem exigir que o dispositivo acorde constantemente, consumindo energia. Avalie quais notificações são essenciais e desative as não críticas para prolongar a vida útil da bateria, principalmente as que são direcionadas para o sistema operacional.

7. Atualizar o *firmware* e os aplicativos: O *firmware* do dispositivo e os aplicativos devem estar atualizados para garantir que estejam otimizados para o consumo de energia, as atualizações de software incluem melhorias de desempenho e otimizações de energia.

#### 4.5.3 Proposta de melhoria no endereçamento do *flow rack*

O endereçamento do *flow rack* é uma parte crucial para eficiência na operação, portanto no estudo de caso em questão proporemos as seguintes melhorias no processo seguindo os princípios seguintes princípios do Lean Manufacturing: Criação do fluxo contínuo, ou seja, projetar o processo de produção de forma que os itens ou fluam de forma contínua, sem interrupções no *picking* ou, a existência de estoques excessivos, reduzindo o tempo de ciclo e os atrasos; Flexibilidade e capacidade de resposta que é projetar o sistema de separação de forma flexível o suficiente para se adaptar a mudanças na demanda do cliente e às variações dos pedidos, que em sua maioria são heterogêneos. Portanto, seguem abaixo as melhorias:

1. Organizar por SKU: Deve-se agrupar os itens no *flow rack* com base no SKU (unidade de manutenção de estoque), ou seja, produtos iguais devem ficar em alocações próxima, sendo assim, facilitará a localização dos itens e minimizará o tempo gasto.



2. Classificar por “Curva de Giro”: Observar com o objetivo de classificar a frequência com que os itens são movidos no *flow rack* e, classifique-os em categorias de alta, média e baixa movimentação, no estudo de caso em análise os produtos são classificados de acordo com o giro, sendo classificados como: Curvatura A, B, C ou D. Deve-se colocar os itens de alta movimentação em locais mais acessíveis e próximos um dos outros na área de *picking*, para reduzir o tempo de deslocamento e aumentar a eficiência.

3. Identificar as Alocações/Endereçamento: Deve-se utilizar etiquetas ou placas de identificação em cada alocação do *flow rack*, para evitar erros de abastecimento, e de *picking* a utilização de código de barras nas alocações é primordial, estas servirão para confirmar se o produto deve realmente ser abastecido naquela alocação, ou retirado no caso da separação.

4. Utilizar de código de barras juntamente RFID: Implementar um sistema que permita a leitura de código de barras e RFID para identificar e rastrear os itens no *flow rack*. Isso permitirá um controle mais preciso do estoque, reduzirá erros de *picking* e fornecerá informações em tempo real sobre a disponibilidade dos produtos nas alocações.

5. Atualizar regular do Endereçamento: Manter o sistema de endereçamento do *flow rack* atualizado, pois à medida que novos produtos são introduzidos ou as demandas dos clientes mudam, é importante ajustar o layout (Balanceamento da Linha de Separação) e as localizações dos itens para garantir a máxima eficiência.

6. Analisar os dados e otimizar continuamente: Utilizar os dados de desempenho do *flow rack* para identificar possíveis gargalos ou áreas de melhoria. Realizar análises regulares e implementar ajustes no sistema de endereçamento com base nos históricos, aprimorando continuamente a eficiência operacional.

#### 4.5.4 Proposta de melhoria para falha no reabastecimento das alocações

De acordo com a filosofia do *Lean Manufacturing*, o processo de reabastecimento de produtos para a execução do *picking* deve ser projetado para eliminar desperdícios, maximizar o valor para o cliente e melhorar continuamente a eficiência. Aqui as propostas de melhoria específicas, alinhadas com os princípios do

Lean, e direcionadas para os pontos de melhoria encontrados no estudo de caso em questão:

1. Fluxo Contínuo: Buscar estabelecer um fluxo contínuo no processo de reabastecimento, reduzindo ao máximo o tempo ocioso e os atrasos. Evitar reabastecer grandes lotes de produtos de uma só vez e, em vez disso, adotar o reabastecimento contínuo à medida que os itens são retirados.

2. Produção Puxada: Implementar processo de reabastecimento baseado na demanda real do processo de *picking*. Os operadores devem solicitar novos itens somente quando necessário, evitando o reabastecimento excessivo e o acúmulo de estoque nas alocações do *flow rack*.

3. Processo de Kanban: Utilizar na prática o processo de *Kanban* para gerenciar o estoque/itens que serão reabastecidos. Se possível criar modelos visuais que contenham sinalização para indicar quando é necessário reabastecer determinados itens, este também será útil durante o processo de *picking*, servindo como confirmação à operação da alocação correta para retirada de produtos solicitados no *Picking List*.

4. Organização 5S: Manter a linha de separação e o *flow rack* organizado e limpo por meio da aplicação dos princípios 5S (SEIRI - Senso de Utilização, SEITON - Senso de Ordenação, SEISO - Senso de Limpeza, SEIKETSU - Senso de Padronização, SHITSUKE - Senso de Disciplina).

5. Redução de Tempos de Setup: Minimizar o tempo necessário para reabastecer os produtos, reduzindo tempos de setup e otimizando o layout do local de reabastecimento.

6. Flexibilidade e Capacidade de Tomada de Decisão: Projetar o processo de reabastecimento de forma flexível para atender a variações na demanda de picking list, tanto em quantidade de itens quanto em variedade de SKUs, ou seja, utilizar transportes ou contêineres padronizados que possam ser facilmente movimentados próximo ao *flow rack* e a esteira.

7. Capacitação dos Separadores: Treinar e capacitar os separadores envolvidos no processo de reabastecimento para que possam executar suas tarefas de forma eficiente, ou seja, sem os erros identificados e, já citados na pesquisa e com segurança.

#### 4.5.4 Proposta de melhoria para falha na esteira

Como proposta de melhoria para falhas ocorridas na esteira, abordaremos primeiramente, o conceito de Manutenção Produtiva Total - MPT e sua relação com os princípios do *Lean Manufacturing*.

A relação entre *Lean Manufacturing* e MPT é que ambos visam eliminar desperdícios e melhoraram a eficiência da produção. Enquanto o *Lean* concentra-se nos desperdícios de processos e fluxos de valor, a MPT concentra-se na otimização do desempenho dos ativos físicos (máquinas e equipamentos) envolvidos na produção.

Ao combinar as abordagens do *Lean Manufacturing* e da MPT, as organizações podem alcançar resultados ainda melhores na busca por excelência operacional. Por exemplo, a manutenção preventiva e preditiva realizada como parte da MPT pode evitar falhas inesperadas de máquinas que poderiam levar a interrupções no fluxo de produção, alinhando-se com os princípios do *Lean* de produção contínua e fluxo eficiente.

O principal objetivo da MPT é eliminar paradas e falhas não planejadas nas máquinas e equipamentos, de forma a aumentar a eficiência da produção, reduzir custos de manutenção e aumentar a vida útil dos ativos. Essa abordagem busca envolver todos os membros da equipe de produção, desde operadores até técnicos especializados, para trabalhar juntos na manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos.

A MPT baseia-se em oito pilares principais, que podem ser implementados no ambiente de *picking* objeto dessa pesquisa, sendo apresentado a seguir como sugestão de melhorias ao processo:

1 - Melhoria Autônoma (Jishu Hozen): Os separadores devem ser treinados para realizar atividades de manutenção simples e rotineiras. Devem ser incentivados a inspecionar e limpar os equipamentos regularmente, identificando problemas em estágios iniciais e resolvendo-os antes que se tornem falhas graves. Evidenciou-se durante a pesquisa falhas na esteira, as quais paralisaram a separação, por conta das roldanas se soltarem, sendo a principal causa, a falta de “aperto” em alguns parafusos, ou seja, tarefa simples, que poderia ser feita e inspecionada pelos próprios operadores.

2 - Manutenção Planejada (Kakushin Kotei): A manutenção deverá ser planejada com base em dados e análises, no caso da pesquisa, o departamento de qualidade poderá auxiliar com as informações e métricas para a tomada de decisão. Deverá ser implementado um cronograma de manutenção preventiva e preditiva para garantir que a esteira esteja sempre em boas condições de funcionamento.

3 - Manutenção da Qualidade no Equipamento (Hinshitsu Hozen): Deve-se prevenir defeitos e problemas de qualidade relacionados ao mau funcionamento dos equipamentos. Portanto, deve-se manter a esteira em bom estado, a qualidade do processo de separação também será melhorada. Evidenciou-se durante a pesquisa a utilização inadequada da esteira, inclusive servindo de assento para alguns separadores, ou seja, colaborando assim para o mal funcionamento da esteira.

4 - Educação e Treinamento (Kenshuu, Kyouiku): Deve-se fornecer treinamento para todos os membros da equipe nas técnicas e práticas de manutenção adequadas, promovendo o desenvolvimento contínuo das habilidades e conhecimentos relacionados à manutenção.

5 - Controle Inicial (Shoki-Kanri): Deve-se inspecionar a esteira para garantir que ela esteja em condições ideais antes de iniciar a separação, ou seja, a pesquisa constatou que não existe qualquer tipo de inspeção, ou checklist antes de iniciar o processo de separação, procedimento que evitaria paradas no processo de picking durante a operação.

6 - Manutenção da Segurança, Higiene e Meio Ambiente (Anzen, Seiketsu, Shitsuke Hozen): Deve-se garantir que a esteira esteja em conformidade com as normas de segurança, saúde e meio ambiente, criando um ambiente de trabalho seguro e limpo. Não foi evidenciado durante a pesquisa qualquer procedimento dessa natureza, portanto a sugestão se torna pertinente.

7 - Manutenção da Produtividade Original (Genba, Gembutsu Hozen): Deve-se manter a produtividade e eficiência originais dos equipamentos ao longo do tempo.

8 - Melhoria da Manutenção (Kaizen Hozen): Deve-se incentivar a melhoria contínua dos processos de manutenção, procurando maneiras de otimizar ainda mais a eficiência e a confiabilidade dos equipamentos, no objeto em questão a esteira.

#### 4.5.5 Proposta de melhoria para os produtos danificados

Produtos danificados são considerados desperdícios na filosofia do *Lean Manufacturing*, ou seja, seu objetivo fundamental é eliminar todas as formas de desperdício em um processo de produção, logística ou qualquer operação empresarial. Os desperdícios são identificados como atividades ou recursos que não agregam valor ao produto, aumentando os custos e diminuindo a eficiência.

Os sete tipos de desperdícios reconhecidos pela filosofia do *Lean Manufacturing*, os produtos danificados que podemos evidenciar no estudo de caso objeto dessa pesquisa estão relacionados principalmente com:

1 - Desperdício de Defeitos (Muri): Produtos danificados representam defeitos e não atendem aos padrões de qualidade exigidos pelo cliente. Eles não podem ser vendidos e, muitas vezes, precisam ser descartados, o que representa uma perda financeira para a empresa. Evidenciou durante a pesquisa que todos os dias são executados processos de incineração de itens, ou devolução para o fornecedor por conta de produtos estarem danificados.

2 - Desperdício de Movimentação (Muda): Quando produtos são danificados, há a necessidade de movimentá-los e manipulá-los mais vezes do que o necessário, consumindo recursos e tempo, além de aumentar o risco de mais danos. Evidenciou-se durante o as atividades de *picking*, produtos que estavam danificados, e se danificaram ao longo do processo, danificando outros produtos, principalmente os de composição líquida, que quando existe a ruptura da embalagem a qual abriga os mesmos, a embalagem dos produtos que próximos são danificadas.

3 - Desperdício de Estoque (Mura): Produtos danificados também podem causar problemas no controle de estoque, ou seja, caso não forem identificados a tempo, eles podem permanecer misturados com os produtos em boas condições, levando a erros na expedição e no atendimento ao cliente. Constatou-se durante a pesquisa devolução de clientes por conta de produtos danificados no processo de *picking*.

Para reduzir ou eliminar os produtos danificados, o *Lean Manufacturing* sugere diversas práticas e estratégias que visam melhorar a qualidade, eficiência e segurança dos processos, sendo essas as sugestões de melhoria para essa falha de processo, no ambiente objeto do estudo de caso em questão:

1 - Implementar sistemas de qualidade que detectem e previnam defeitos durante o processo de produção e manuseio.

2 - Treinar e capacitar os separadores para que eles saibam como manusear e armazenar corretamente os produtos.

3 - Padronizar os processos para evitar erros e inconsistências. Um dos principais erros encontrados, e que danificam os produtos e a sequência de separação, onde muitas das vezes o sistema de wms sugere o *picking* dos produtos mais pesado e, menos frágil, ou seja, danificando os demais ao ser inserido no recipiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

#### 5.1.1 Impacto Acadêmico

Ao abordar o processo de *Picking* em um centro de distribuição farmacêutica, o estudo oferece insights valiosos sobre a otimização desse processo em um ambiente real. O foco na cidade de Manaus, no Amazonas, adiciona uma perspectiva geográfica específica, que pode contribuir para a compreensão de desafios e oportunidades únicas encontradas nessa região.

Os resultados da pesquisa podem beneficiar não apenas acadêmicos interessados em logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos, mas também profissionais e empresas do setor farmacêutico que buscam aprimorar a eficiência de suas operações de distribuição. As propostas de melhoria sugerida nesse trabalho podem servir como base para a implementação de práticas mais eficazes e resultar em ganhos significativos de produtividade e qualidade, gerando novas propostas a serem analisadas no meio acadêmico.

Além disso, o estudo de caso fornecido no trabalho permite uma análise aprofundada de um cenário real, com suas limitações e peculiaridades, o que aumenta a validade e relevância dos resultados encontrados.

Portanto, a dissertação tem o potencial de contribuir para a academia, a indústria e a sociedade, ao oferecer insights práticos e soluções viáveis para aprimorar o processo de *Picking* em centros de distribuição farmacêutica, com foco na cidade de Manaus/AM.

#### 5.1.2 Impacto Econômico

Ao investigar o processo de *Picking* em um centro de distribuição farmacêutica e propor melhorias, a dissertação pode trazer benefícios financeiros tanto para a empresa estudada quanto para outras organizações do setor. Uma melhoria efetiva no processo de *Picking* pode levar a uma maior eficiência operacional, redução de erros, diminuição de tempos de espera e aumento da produtividade.

Esses aprimoramentos podem resultar em vantagens econômicas tangíveis, como redução de custos operacionais, diminuição de perdas e retrabalhos, melhoria na qualidade dos serviços prestados e maior satisfação dos clientes. Além disso, a otimização do processo de *Picking* pode permitir um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, como mão de obra e equipamentos, gerando ganhos de produtividade e eficiência.

No contexto específico da cidade de Manaus/AM, onde a dissertação é baseada, o impacto econômico pode ser ainda mais relevante. A região possui um centro de distribuição significativo para o setor farmacêutico, devido à sua localização estratégica e incentivos fiscais. Portanto, melhorias no processo de *Picking* nesse centro de distribuição podem fortalecer a competitividade das empresas farmacêuticas locais, impulsionando o crescimento econômico da região.

Além dos benefícios diretos para as empresas envolvidas, a dissertação também pode fornecer insights valiosos para gestores, profissionais e pesquisadores interessados em logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos. Essas informações podem ser aplicadas em outros contextos e setores, ampliando o impacto econômico da pesquisa.

Dessa forma, a dissertação tem o potencial de gerar melhorias econômicas significativas, promovendo eficiência operacional, redução de custos e aumento da competitividade em centros de distribuição farmacêutica, com destaque para a cidade de Manaus/AM.

### 5.1.3 Impacto Social

Por meio da análise e proposta de melhorias no processo de *Picking* em um centro de distribuição farmacêutica, a dissertação pode contribuir para aprimorar a eficiência e a qualidade dos serviços prestados nesse setor. Isso pode resultar em benefícios diretos para os consumidores e pacientes que dependem do fornecimento eficiente de medicamentos e produtos farmacêuticos.

Ao otimizar o processo de *Picking*, é possível reduzir o tempo de espera pelos produtos, minimizar erros no manuseio e garantir uma distribuição mais rápida e precisa. Isso pode impactar positivamente a disponibilidade de medicamentos nas farmácias e hospitais, especialmente em regiões como Manaus/AM, onde o acesso



a esses produtos pode ser mais desafiador devido à localização geográfica e infraestrutura logística.

Portanto, a dissertação tem o potencial de gerar um impacto social positivo, melhorando a eficiência na distribuição de medicamentos e produtos farmacêuticos, facilitando o acesso a esses itens essenciais e fornecendo recomendações úteis para aprimorar processos logísticos em diversos setores.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, Álef Michael Santos; DE VASCONCELOS, Cleiton Rodrigues. Proposição de melhorias em uma distribuidora com base em order *Picking*. In: **3º Congresso de Logística do IFSP-Campus Suzano**. 2017.
- CAMARGO, L.; ZORZO, A.; MIRANDOLA, F. *Picking* análise do funcionamento do sistema. In: X JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica, 2021, São Paulo. **Anais** [...]. Botucatu: Faculdade de Tecnologia de Botucatu, 2021.
- DINIZ, Pedro Lima Carneiro Garcia. **Propostas de Melhoria Para os Processos de Picking da Lactogal**. 2019, 119 f. Tese (Doutorado) - Instituto Superior de Engenharia do Porto, Engenharia Mecânica, Portugal.
- FERNANDES, Paulo Diogo Costa. **Otimização do processo de Picking**: estudo de caso: Armasul-distribuidor de materiais elétricos, SA. 2017. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Ciências Empresariais.
- FERREIRA, Augusto Bach. **Problema logístico de estoque**: um estudo de caso em uma distribuidora de ferramentas. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- JARAMILLO, Juan Camilo Duque; MOLINA, Manuela Cuellar; FLÓREZ, Juan Miguel Cogollo. Slotting y *Picking*: una revisión de metodologías y tendencias. **Ingeniare. Revista chilena de ingeniería**, v. 28, n. 3, p. 514-527, 2020.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LIMA, Thais Mendes. **Implantação de Picking unitário em um centro de distribuição de uma rede de supermercado**: um estudo de caso. 2021. Tese de Doutorado.
- MACHADO, Marcio Cardoso; TOLEDO, Nilton Nunes, **Gestão do processo dedesenvolvimento de produtos**: uma abordagem baseada na criação de valor. São Paulo: Atlas, 2008.
- MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Teoria geral da administração**: da revolução urbana à revolução digital. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- PRODANOV, Cristiano Cleber; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.
- ROCHA, Henrique Martins et al. **Utilização da tecnologia de separação de pedidos por voz (Picking by voice) em uma empresa automotiva**. Contemporâneos ligados às ciências sociais aplicadas Vol. 2, 2017
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996a.

SILVA, C. S. O. **Otimização do processo de *Picking* numa empresa da indústria automóvel**. 2020, 136 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Logística, Valença.

TEIXEIRA, E. F. L. **Análise e melhoria dos processos de arrumação e *Picking* do armazém exterior de uma empresa do setor da construção civil**. 2018, 94f. Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, Engenharia de Sistemas, Portugal.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation**. New York: Simon & Schuster, 1996.

## OBRAS CONSULTADAS

ABNT. NBR ISO 9000:2000. **Sistemas de gestão da qualidade—diretrizes para melhorias de desempenho**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000c.

AGGARWAL, S. C. MRP, JIT, OPT, FMS? **Harvard Business Review**, v. 63, n.5, p.8-16, 1985.

ANĐELKOVIĆ, Aleksandra; RADOSAVLJEVIĆ, Marija. Improving order-*Picking* process through implementation of warehouse management system. **Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management**, v. 23, n. 1, 2018.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BANZATO, E. **Warehouse Management System WMS: sistema de gerenciamento de armazéns**. IMAM. 2003

BORELLA, ISMAEL CARLOS BIANCHETTI et al. **Análise de viabilidade técnica e econômica para utilização do dirigível no transporte de cargas gerais no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 37, 2017, Joiville. Anais do XXXVII ENEGEP. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_238\\_379\\_33395.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_379_33395.pdf)>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

BOWERSOX, D. J. CLOSS, D. J. **Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.

BRAGA, L. M; PIMENTA, C. M; VIEIRA, J. G. V. **GESTÃO DE ARMAZENAGEM EM UM SUPERMERCADO DE PEQUENO PORTE**. Revista P&D em Engenharia de Produção, n. 8, p.57-77, 2008.

BRANSKI, REGINA MEYER et. Al. **Metodologia de estudo de casos aplicada à logística**. Disponível em: [http://www.lalt.fec.unicamp.br/scrifa/files/escrita\\_portugues/ANPET - METODOLOGIA DE ESTUDO DE CASO - COM AUTORIA - VF 23-10.pdf](http://www.lalt.fec.unicamp.br/scrifa/files/escrita_portugues/ANPET - METODOLOGIA DE ESTUDO DE CASO - COM AUTORIA - VF 23-10.pdf). Acesso em 10 junho 2022.

CARDOSO, Ana Catarina Lourenço. **Análise e dimensionamento de um sistema de Picking num novo armazém de uma empresa de produção e distribuição de bebidas**. 2017. Tese de Doutorado.

CARPINETTI, L.C.R., **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**, São Paulo, Atlas, 2010.

CHAIB, Erick Brizon D'Angelo. **Proposta para implementação de sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte: um estudo de caso da indústria metal-mecânica**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

DAVIS, Mark; AQUILANO, Nicholas & CHASE Richard. **Fundamentos da Administração da Produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DEMBOGURSKI, Renan Augusto, et al. **Balanceamento de linha de produção**. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_tn\\_sto\\_069\\_490\\_11644.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_490_11644.pdf). Acessado em: 10/02/2022.

FERNANDES, F. C. F; GODINHO FILHO, M. Sistemas de coordenação de ordens: revisão, classificação, funcionamento e aplicabilidade. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v.14, n.2, 2007.

FUJIMOTO, T. **The Evolution of a Manufacturing System at Toyota**. New York: Oxford University Press, 1999.

GRÜNWARD, H.; STRIEKWOLD, P. E. T.; WEEDA, P. J. A **Framework for Qualitative Comparison of Production Control Concepts**. International Journal of Production Research, v. 27, n.2, p. 281-292, 1989.

LACERDA, José António Vieira. **Análise de frameworks de desenvolvimento web para a conversão de uma aplicação desktop**. 2014. Dissertação de Mestrado.

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

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

MOODIE, C. L. & YOUNG, H. H. (1965). **A Heuristic Method of Assembly Line Balancing for Assumptions of Constant or Variable Work Element Times**. Journal of Industrial Engineering 16, p. 23-29.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Tradução de Cristina Schumacher. 1 ed. Porto Alegre: Artes Médias, p. 149, 1997.

PINHEIRO DE LIMA, Orlem et al. **Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma**. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, v. 25, n. 2, p. 264-276, 2017.

POGUE, F. C. **Logistical Support of the Armies**. [s.l: s.n.]. v. 1. 1995.

VAN GILS, Teun et al. Designing efficient order *Picking* systems by combining planning problems: State-of-the-art classification and review. **European Journal of Operational Research**, v. 267, n. 1, p. 1-15, 2018.

VOLLMAN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D.C. **Manufacturing Planning & Control Systems**. New York: McGraw-Hill, 1997.

**APÊNDICE A - ENTREVISTAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO –  
PPGEP  
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**FORMULÁRIO DE PESQUISA - ENTREVISTA**  
**COLABORADORES**

**Pesquisador:** Marco Antonio Rique Roberto

**Orientador:** Prof. Dr. Dércio Luiz Reis

**NOME:** \_\_\_\_\_

**DATA DA ENTREVISTA:** \_\_\_\_\_

**TEMPO DE EMPRESA:** \_\_\_\_\_

**1 – TEM CONHECIMENTO DE TODO O PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)?**

( ) SIM ( ) NÃO

**2 – ENUMERE A SEQUÊNCIA CORRETA DE ATIVIDADES DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*)?**

( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo)

( ) Consolidação dos Pedidos e fechamento

( ) Impressão de Nota Fiscal

( ) Impressão dos Pedidos

( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação

**3 – QUAL ATIVIDADE REFERENTE AO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (*PICKING*), TEM ATUADO COM MAIS FREQUENCIA?**

( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo)

- ( ) Consolidação dos Pedido e fechamento
- ( ) Impressão de Nota Fiscal
- ( ) Impressão do Pedidos
- ( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação

**4 – EM QUAIS ATIVIDADES ABAIXO JÁ PRESENCIOU ALGUMA FALHA NA OPERAÇÃO QUE TENHA PARALIZADO O PROCESSO?**

- ( ) Separação dos Itens por estações, estoque fino (varejo)
- ( ) Consolidação dos Pedido e fechamento
- ( ) Impressão de Nota Fiscal
- ( ) Impressão do Pedidos
- ( ) Distribuição dos Pedidos por Zonas de Separação

**5 – JÁ EVIDENCIOU ALGUM CASO EM QUE O ITEM CONTIDO NA LISTA PARA SEPARAÇÃO NÃO ESTAVA NO ENDEREÇAMENTO CORRETO DO FLOW RACK?**

- ( ) SIM ( ) NÃO

**6 – JÁ EVIDENCIOU ALGUM CASO EM QUE O ITEM CONTIDO NA LISTA PARA SEPARAÇÃO NÃO POSSUIA NENHUMA UNIDADE NO ENDEREÇAMENTO CORRETO DO FLOW RACK?**

- ( ) SIM ( ) NÃO

**7 – QUAL O (S) ITEM (S) DE AUTOMAÇÃO ABAIXO APRESENTA O MAIOR NÚMERO DE FALHAS DURANTE A OPERAÇÃO? ENUMERE CASO SEJA MAIS DE UM ITEM.**

- ( ) Solução de Radiofrequência - Wireless
- ( ) Coletores de Dados
- ( ) Impressoras Térmicas
- ( ) Impressoras Lasers
- ( ) Esteira Transportadora
- ( ) Flow Rack

**8 – CONSIDERA QUE AS QUESTÕES LIGADAS A ERGONOMIA, CONFORTO TÉRMICO E ACÚSTICO ATENDEM A NECESSIDADE NA ÁREA DO DESTINADA AO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (PICKING)?**

- ( ) SIM ( ) NÃO

**9 – COMO CLASSIFICARIA O SISTEMA DE WMS UTILIZADO PELA EMPRESA NO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (PICKING)?**

- ( ) EXCELENTE ( ) BOM ( ) RUIM

**10 – COMO CLASSIFICARIA O SEU NÍVEL DE CONHECIMENTO NO SISTEMA DE WMS QUANTO AS ROTINAS DO PROCESSO DE SEPARAÇÃO (PICKING)?**

( ) EXCELENTE ( ) BOM ( ) RUIM



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO –

PPGEP

MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

## **FORMULÁRIO DE PESQUISA - ENTREVISTA CLIENTES**

**Pesquisador:** Marco Antonio Rique Roberto

**Orientador:** Prof. Dr. Dércio Luiz Reis

**NOME:** \_\_\_\_\_

**DATA DA ENTREVISTA:** \_\_\_\_\_

**DATA DE CADASTRO:** \_\_\_\_\_

**1 – QUAL CANAL DE COMPRA SE UTILIZADA PARA EFETUAR TRANSAÇÕES JUNTO AO DISTRIBUIDOR? SE FOR MAIS DE UM CANAL DE ENUMERE POR VOLUME DE TRANSAÇÕES.**

( ) TELEVENDAS

( ) FORÇA DE VENDAS

( ) INTEGRAÇÕES B2B

**2 – OS CANAIS DE VENDAS ENCOMTRAM-SE SEMPRE DISPONÍVEIS?**

( ) SIM ( ) NÃO

**3 – APÓS O FECHAMENTO DO PEDIDO DE COMPRA, O QUE É MAIS IMPORTANTE, OU SEJA, O QUE AGREGA MAIS VALOR PARA SUA EMPRESA? ENUMERE POR PRIORIDADE.**

( ) PRAZO DE ENTREGA



- ( ) ACURACIDADE DE ITENS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE)
- ( ) ACURACIDADE NOS LOTES (VALIDADE)
- ( ) PRODUTOS EM “BOM” ESTADO DE CONSERVAÇÃO (NÃO AVARIADOS)
- ( ) PROCESSO DE DEVOLUÇÃO

**4 – QUAIS DOS ITENS ABAIXO OBRIGOU-LHE A EFETUAR UM CANCELAMENTO DE PEDIDO DE COMPRA NOS ÚLTIMOS 12 (DOZE) MESES? ENUMERE POR VOLUME DE TRANSAÇÕES.**

- ( ) PRAZO DE ENTREGA
- ( ) ACURACIDADE DE ITENS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE)
- ( ) ACURACIDADE NOS LOTES (VALIDADE)
- ( ) PRODUTOS EM “MAL” ESTADO DE CONSERVAÇÃO (AVARIADOS)

**5 – QUAL DOS ITENS ABAIXO O FAZ OPTAR PELA COMPRA NO DISTRIBUIDOR?**

- ( ) PREÇO
- ( ) PRAZO DE PAGAMENTO
- ( ) PRAZO DE ENTREGA
- ( ) ACURACIDADE DE ITENS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE)
- ( ) ACURACIDADE NOS LOTES (VALIDADE)
- ( ) PRODUTOS EM “BOM” ESTADO DE CONSERVAÇÃO (NÃO AVARIADOS)
- ( ) PROCESSO DE DEVOLUÇÃO