

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<sup>1</sup>

ORCID 0000-0002-4913-8727

Décio Luiz Reis<sup>2</sup>

ORCID 0000-0001-8175-3212

## RESUMO

**Introdução:** Este artigo 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 implementadas 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 Melhoria 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; distribuição farmacêutica; mapeamento do fluxo de valor.

1 Mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas, Amazonas e marcorique@hotmail.com.

2 Professor/Doutor, em Engenharia de Produção, Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas e decioreis@ufam.edu.br.



# **PROPOSAL FOR IMPROVEMENT IN THE PICKING PROCESS**

## **Case study in a pharmaceutical distribution center in the city of Manaus/AM**

### **ABSTRACT**

This article deals with the study of the picking process of a pharmaceutical distribution company located in the city of Manaus/AM, the largest urban centre 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 Value Stream Mapping quality tool was used, and strategies were then implemented to solve 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**

Storage; Picking process; pharmaceutical distribution; value stream mapping.

---

**Submetido em: 10/10/2023 – Aprovado em: 20/10/2023 – Publicado em: 26/10/2023**

---

## 1 INTRODUÇÃO

Os centros de distribuição farmacêuticos são ambientes considerados essenciais na cadeia de abastecimento do varejo (Drogarias), ou seja, na esfera de estudo desse artigo, 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 fabricantes 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 fisicamente impossível. Isso se reafirma com a realidade encontrada no centro de distribuição em estudo, que atualmente conta com 60 (sessenta) funcionários na área administrativa, e 80 (oitenta) na operação logística.

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 crescimento ocorreu principalmente por conta da realidade pandêmica da COVID-19 vivenciada pela população, existindo a necessidade e, a oportunidade comercial para abertura de mais pontos de venda.

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, e serão eles que indicarão o nível de performance de cada distribuidor. Assim, o objetivo geral é de analisar a aplicabilidade de ferramentas da qualidade para aprimoramento da performance de um centro de distribuição farmacêutica na cidade de Manaus/AM.

Os objetivos deste trabalho visam: Identificar os fatores que diretamente influenciam para queda no nível de serviço das rotinas de *Picking*; definir uma metodologia para medição do nível de serviço das rotinas de *Picking* e, a ferramenta da qualidade que melhor se aplica e ainda pretendemos apresentar as oportunidades de melhoria identificados nos processos em análise.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

## 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.

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 em um processo de preparação sempre suscetível de melhorias para ajudar as empresas a minimizar quaisquer problemas ou falhas na cadeia de mantimentos (DINIZ, 2019).

Existem duas formas de separação: *De unidades* - quando produtos unitários são extraídos de uma caixa; *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 (SILVA, 2020):

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.

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 (ROCHA, 2017). Para isso, 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 et al, 2021).

Uma preocupação deve ser a colocação de 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 que possam ser recolhidos por último. Essa preocupação deve ser o cerne dos processos de organização principalmente porque a realidade da logística no Amazonas possuem as suas especificidades, e uma delas é a necessidade de transporte manual até os barcos que vão conseguir alcançar as comunidades ribeirinhas.

No Amazonas, existe um diferencial quanto a logística que se relaciona com os períodos de estiagem (seca) ou de cheia que acontecem durante todo o ano no estado, essa realidade acaba afetando as formas que esses medicamentos podem chegar até o consumidor final.

**Figura 1.** Estiagem severa registradas no período de outubro em Manaus – AM



Fonte: site [www.globo.com](http://www.globo.com) (2023)

Atualmente o Amazonas passa por um processo de seca que ultrapassa os números registrados em anos anteriores, dificultando o acesso de embarcações nas comunidades ribeirinhas (Figura 1).

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa 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 (2008) 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.

Quanto a classificação dos procedimentos técnicos adotados, esta pesquisa denomina-se uma pesquisa-ação, que é definida 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 (THIOLLENT, 1985, apud GIL, 2002, 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), 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).

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 verdadeiras nos questionários.

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.

A primeira fase da pesquisa foi caracterizada pela aplicação de questionários com perguntas fechadas, o primeiro destinado aos clientes e, o segundo destinado aos colaboradores que trabalham diretamente no processo de *Picking*.

O primeiro, destinado aos clientes tinha objetivo de compreender a percepção quanto aos processos de recebimento de mercadorias e distribuição das mesmas, e a principal informação a ser obtida era o que o cliente entende como “valor”. As mesmas foram submetidas através de ligações telefônicas, e aplicadas a 96 clientes que representam um percentual de 43% dos clientes ativos.

O segundo questionário foi destinado a 26 colaboradores, com o objetivo de compreender os processos de separação que são desenvolvidos em meio a realidade estabelecida na matriz. A partir da coleta de dados foi possível fazer uma análise entre as relações que existem entre as falas de clientes e os processos realizados em meio a matriz, estabelecendo a possibilidade de discussão de possíveis oportunidades de melhoria nos processos de separação.

A ferramenta escolhida para análise das simulações foi o Value Stream Mapping (VSM), essa caracteriza-se pela facilidade de visualização das etapas, de forma a melhorar a eficiência e reduzir desperdícios em processos logísticos, principalmente no objeto de estudo que é o processo de *picking* em um distribuidor farmacêutico. Utilizando o Value Stream Mapping após as simulações serão gerados os mapeamentos dos atual, identificação de desperdícios, análise dos resultados e identificação das oportunidades futuras.

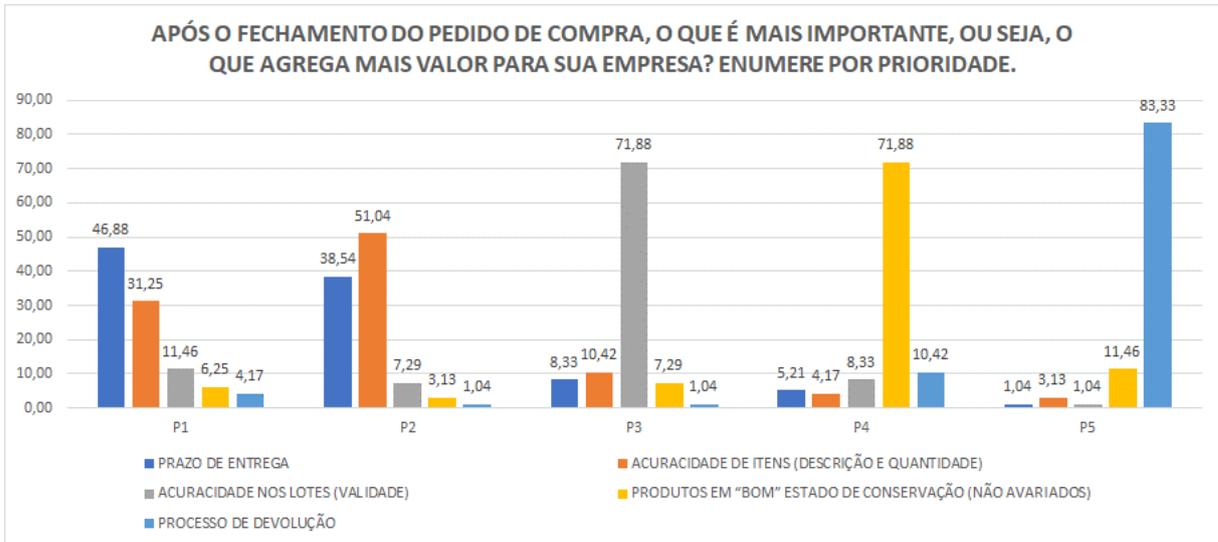
## 4 ANÁLISE E RESULTADOS

### 4.1 Análise dos questionários

Durante a análise dos dados coletados entre os clientes e colaboradores identificou-se que nem todos os colaboradores conhecem o processo de *Picking*, destaca-se que essa informação é divergente, porém detectada após a análise entre as repostas dos colaboradores.

O processo de separação dos itens por estação, estoque fino (varejo), foi identificado pelos colaboradores como sendo a atividade que apresenta o maior número de paralisações ou falha, de forma a agrupar o maior número de operadores durante o processo. Esse fato é de grande relevância para a pesquisa, pois os clientes apontaram durante a pesquisa que os itens maiores importância, ou seja, os que mais agregam valor são o prazo de entrega e acuracidade dos itens (descrição e quantidade), conforme demonstrado no gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Agregação de Valor por ordem de prioridade



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

#### 4.2 Elaboração do mapa de fluxo de valor do processo atual

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*, 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 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. É importante destacar que esse pedido se trata de um único cliente e que possui vários SKUs, foi escolhido para avaliar o nível de serviços do *Picking*, pois considera-se ideal para avaliação do caso de estudo em questão.

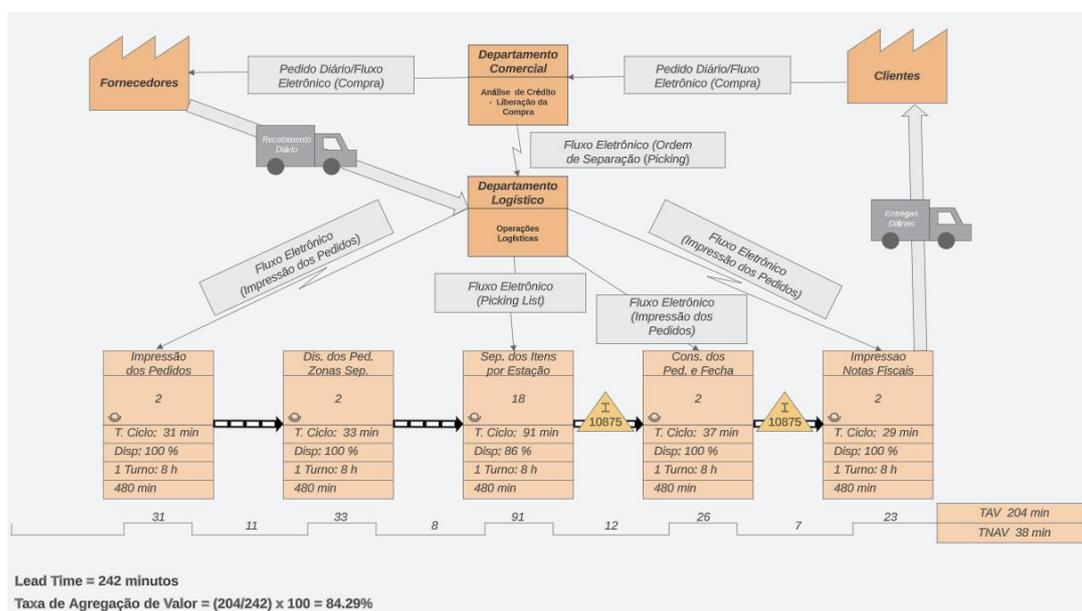
O principal objetivo dessa simulação era montar um mapa de fluxo de valor do processo de separação, e analisar se as correções dos erros apresentados eram suficientes para o atingir as metas necessárias, principalmente os dois itens principais detectados durante a pesquisa junto aos clientes, que é o prazo de entrega, e a acuracidade dos pedidos solicitados, inclusive quanto ao lote e, e descrição. Portanto, após exaustivas tentativas, segue abaixo a representação contendo o mapa de fluxo de valor do processo atual sem a apresentação das falhas já identificadas na pesquisa (Figura 2).



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 com a segunda simulação (Figura 3), e duas devidas análises em comparação ao cenário ideal, posteriormente.

**Figura 3.** Mapa de Fluxo de Valor – Simulação 2



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Importante salientar que 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.

Portanto, infere-se que a baixa na taxa de agregação de valor em relação ao cenário anterior, principalmente as falhas ocorridas no processo de separação dos itens por estação, notou-se durante a operação queda no sinal da rede wireless dos coletores de dados na respectiva área, assim como também foi preciso substituir as baterias 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.

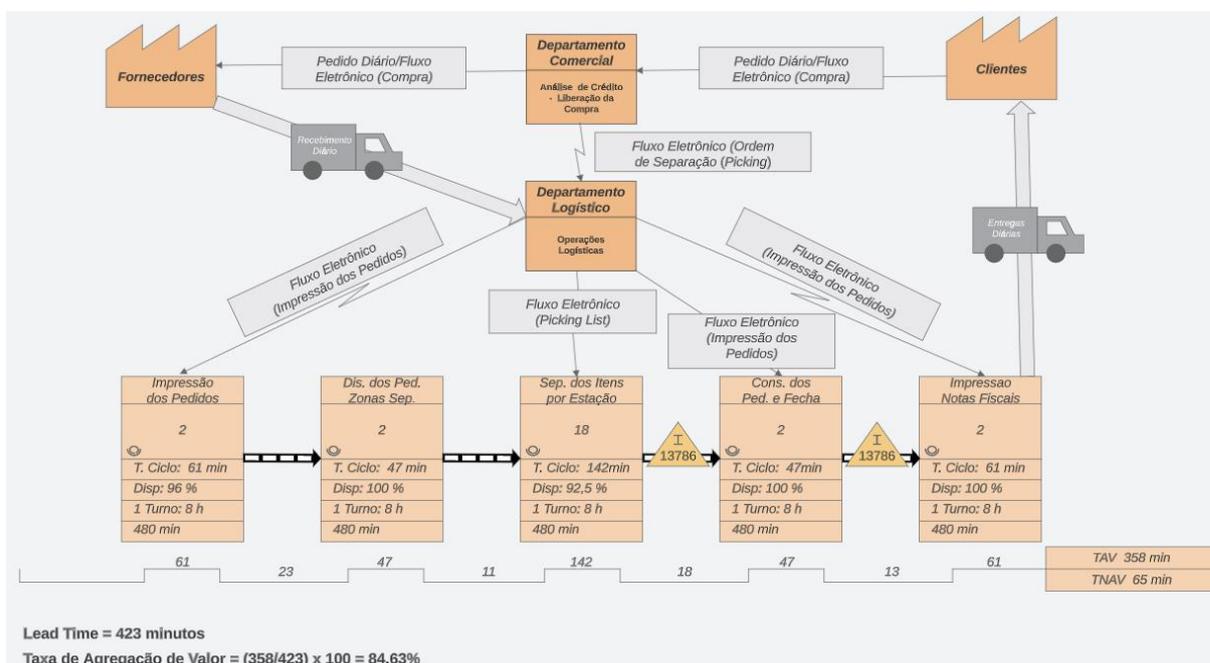
Como também citado anteriormente nessa pesquisa, o erro de endereçamento também foi um item que ocorreu no processo de separação dos itens por estação, porém, foi corrigido trocando o *box* de armazenamento, ou seja, o produto estava uma alocação a frente, precisando apenas ser invertido a posição o *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.

**Figura 4.** Mapa de Fluxo de Valor – Simulação 03



Fonte: elaborado pelo autor (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, todos esses ligados a falta de adequação tecnológica referente a infraestrutura de Tecnologia da

Informação, sendo o primeiro mecânico, ou seja, ligado ao hardware da impressora, 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.

#### 4.3 Falhas identificadas

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.

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.

#### *4.4 Proposta de melhoria utilizando técnicas do Lean Manufacturing*

*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.

##### *-Proposta de melhoria na rede wireless*

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.

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.

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

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.

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) 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.

#### - 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.

- 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.

- Proposta de melhoria para falha na esteira

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.

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.

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.

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.

#### - 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 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.

## 5 RESULTADOS

Os resultados e conclusões obtidos a partir das questões que nortearam esse estudo bem como a relação aos objetivos propostos apontam como resultados primeiramente aos colaboradores, que estes sujeitos desconhecem o processo de *Picking* (separação) pois, quando questionados sobre o conhecimento do processo de *Picking* (separação) e a sequência

correta das atividades de *Picking* (separação), os sujeitos demonstraram desconhecimento, pois, quando realizamos o cruzamento de informações do campo conceitual e teórico com o conhecimento prático dos colaboradores, pois 15% dos colaboradores demonstraram desconhecer o processo de *Picking* (separação), mesmo afirmando que conheciam.

Com base nas respostas acerca de onde se concentra seu maior tempo de trabalho e sobre onde se concentra a maior falha na operação que tenha paralisado o processo, demonstrou-se que onde se concentra o maior número de colaboradores atuando é onde está o maior número de falhas na operação, que é o processo de separação de itens por estações, estoque fino (varejo).

No intuito de responder ao objetivo de apresentar as oportunidades de melhoria identificados nos processos em análise destacamos: **treinamento e capacitação** da equipe envolvida na operação de *Picking* (separação), proposta de **melhoria no ambiente de tecnologia da informação**, tendo em vista que o principal problema é a rede wireless, sugerimos a substituição da solução por uma que contemple a cobertura de toda a área de *Picking* (separação) em análise conforme, as falhas demonstradas no estudo de site *survey* efetuado, **desenvolver a nível de sistema um fluxo contínuo** no processo de reabastecimento reduzindo ao máximo o tempo ocioso e atraso, também implementar um processo de produção puxada na demanda real do processo de *Picking* (separação), **proposta de melhoria no endereçamento de flow-rack**.

Com base no investimento desses itens apontados na pesquisa como relevantes no processo de melhoria, consideramos que atinge o que os sujeitos cliente apontaram como valor, que são respectivamente suas prioridades: prazo de entrega, a acuracidade dos itens, acuracidade dos lotes, produtos em bons estados de conservação e o processo de devolução

No que diz respeito a metodologia, consideramos que esta atendeu as expectativas e possibilitou uma resposta as questões e objetivos propostos no estudo. Os dados coletados e analisados nos permitem uma maior compreensão dos problemas enfrentados no campo da pesquisa e principalmente uma leitura das possibilidades de sugestões que agreguem melhorias no processo de *Picking* (separação).

De acordo com os resultados da pesquisa consideramos que o VSM se mostrou uma ferramenta adequada, pois facilita no processo de visualização das etapas, permitiu uma melhor analogia de tempo entre as atividades de cada processo, determinando assim o que agrega ou não valor as atividades em estudo.

As oportunidades de melhorias encontradas a partir desta pesquisa não foram implementadas, destacar que foi apresentado a empresa em estudo essas oportunidades de melhorias encontradas, e que as mesmas serão implementadas de acordo com um cronograma que será estabelecido posteriormente pela empresa, tendo em vista que algumas melhorias apresentadas, e que são de suma importância ao processo em estudo, necessitarão de investimento financeiro. Outro ponto a ser destacado é o interesse de continuidade da pesquisa no processo de implementação dessas melhorias e análises dos resultados.

Um ponto de melhoria significativo é a infraestrutura de tecnologia da informação e automações inerentes ao processo, descartando a falhas ocorridas nos coletores de dados e na rede wireless local, todas essas já citadas nessa pesquisa: falhas ocorridas no processo de separação dos itens por estação, queda no sinal da rede wireless dos coletores de dados na respectiva área, e a necessidade de substituir as baterias 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), observamos ociosidade entre os processos, diminuindo assim a taxa de agregação de valor.

Ainda destacamos como melhoria o erro de endereçamento ocasionado nesse momento falha na operação, o operador na hora do reabastecimento inseriu produto na alocação errada.

Ao investigar o processo de *Picking* em um centro de distribuição farmacêutica e propor melhorias, o artigo 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 se baseia o estudo de caso, 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 investigação 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.

Diante do contexto atual de extrema seca na região amazônica, esta pesquisa traz em seu bojo possibilidades reais de mostrar ao mundo as especificidades e peculiaridade da região onde se situa a pesquisa. Onde necessitam de estudo que cada vez mais atendam a essas particularidades amazônicas e assim possa diminuir as dificuldades encontradas em todos os setores, sociais, econômicos, dentre outros.

Dessa forma, a investigação 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.

## REFERÊNCIAS

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.

JARAMILLO, Juan C. D.; MOLINA, M. C.; FLÓREZ, J. M. C. Slotting y *Picking*: una revisión de metodologías y tendencias. **Ingeniare - Revista chilena de ingeniería**, v. 28, n. 3, p. 514-527, 2020.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

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.

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