



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

THIAGO SALES SILVA

**ANÁLISE DO *PICKING* E IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO
DE ABASTECIMENTO: ESTUDO EM UMA DISTRIBUIDORA DE BENS EM
JOÃO PESSOA**

JOÃO PESSOA - PB

2022

THIAGO SALES SILVA

**ANÁLISE DO *PICKING* E IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO
DE ABASTECIMENTO: ESTUDO EM UMA DISTRIBUIDORA DE BENS EM
JOÃO PESSOA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Produção Mecânica da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira.

João Pessoa-PB
2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Thiago Sales.

Análise do picking e implantação de melhorias no processo de abastecimento: estudo em uma distribuidora de bens em João Pessoa / Thiago Sales Silva. - João Pessoa, 2022.

65 f. : il.

Orientação: Jailson Ribeiro de Oliveira.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Picking. 2. Processo de abastecimento. 3. Desempenho. 4. Distribuidora de bens. I. Oliveira, Jailson Ribeiro de. II. Título.

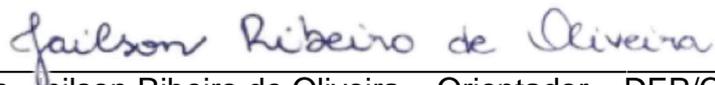
UFPB/BS/CT

CDU 658(043.2)

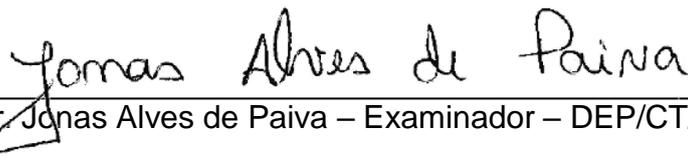
THIAGO SALES SILVA

Análise do *picking* e implantação de melhorias no processo de abastecimento: estudo em uma distribuidora de bens em João Pessoa

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação de Graduação do Curso de **Engenharia de Produção Mecânica** da Universidade Federal da Paraíba, apresentado em **15/12/2022**, obtendo o conceito **APROVADO**, sob a avaliação da banca examinadora a seguir:



Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira – Orientador – DEP/CT/UFPB



Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva – Examinador – DEP/CT/UFPB



Prof.a. Dra. Luzia Goes Camboim – Examinadora – DEP/CT/UFPB

João Pessoa / PB

2022

Dedico a Deus, aos meus pais, Luciene e Sebastião, á minha irmã, Jackeline, a toda minha família, e ao meu orientador Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira, com admiração.

Obrigado.

RESUMO

A área de operações tem se mostrado uma fronteira de agregação de valor e diferencial na busca da competitividade no mercado, seja pelos requisitos de desempenho e/ou confiabilidade dos processos, sobretudo nas cadeias de suprimentos e distribuição. O presente trabalho consiste em um estudo de caso com pesquisa-ação, sob abordagem quali-quantitativa, realizado em uma distribuidora com amplo segmento de atuação, abrangendo produtos de higiene, limpeza, cosméticos, alimentos, bazar e bebidas não alcoólicas, com atuação no mercado paraibano a duas décadas. Buscando minimizar a ruptura e os consequentes atrasos na expedição dos produtos e os fatores causadores da redução do nível de serviço ao cliente, a presente pesquisa mapeou o processo de *picking* e o abastecimento dele, identificando o comportamento da ruptura; coletou os dados de tempo e volume de abastecimento, vindo a estabelecer o indicador de desempenho de abastecimento (IDA), que resulta em medir o desempenho do processo, incluindo os abastecimentos corretivos e regulares; adequou o endereçamento dos SKU, melhorando o aproveitamento dos espaços da área de separação em função do giro dos SKU, vindo a comprovar a efetividade dessa alteração a partir da comparação do IDA anterior e posterior, resultando no crescimento de 8,42% no período estudado, de setembro a outubro de 2021.

Palavras-chave: *Picking*. Processo de abastecimento. Desempenho. Distribuidora de bens.

ABSTRACT

The operations area has proven to be a frontier for adding value and differential in the search for competitiveness in the market, whether due to performance requirements and/or process reliability, especially in the supply and distribution chains. The present work consists of a case study with action research, under a qualitative and quantitative approach, carried out in a distributor with a wide segment of activity, covering hygiene, cleaning, cosmetics, food, bazaar and non-alcoholic beverages products, with operations in the Paraíba market for two decades. Seeking to minimize stockouts and consequent delays in shipping products and the factors causing the reduction in the level of customer service, this research mapped the picking process and its supply, identifying stockout behavior; collected data on time and volume of supply, establishing the supply performance indicator (IDA), which results in measuring the performance of the process, including corrective and regular supplies; adapted the SKU addressing, improving the use of spaces in the separation area due to the SKU turnover, proving the effectiveness of this change from the comparison of the previous and subsequent IDA, resulting in a growth of 8.42% in the studied period , from September to October 2021.

Keywords: Picking. Supply process. Performance. Goods distributor.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Fluxos logísticos | 15 |
| Figura 2 – Estrutura de funcionamento de um sistema ERP | 16 |
| Figura 3 – Nível de Serviço | 19 |
| Figura 4 – Atividades de Armazenagem | 21 |
| Figura 5 – Fluxo básico de troca de informações entre WMS e ERP | 23 |
| Figura 6 – Cálculo do Giro de Estoque | 27 |
| Figura 7 – Cálculo da Cobertura de Estoque | 27 |
| Figura 8 – Ciclo do BPM proposto por BALDAM et al. (2007) | 30 |
| Figura 9 – Galpões da empresa | 37 |
| Figura 10 – Galpão B | 37 |
| Figura 11 – Tipos de endereçamento do estoque | 39 |
| Figura 12 – Disposição de apartamentos de endereçamento | 39 |
| Figura 13 – Disposição das Zonas de Picking | 41 |
| Figura 14 – Fluxo de Atividades na saída de Produtos | 43 |
| Figura 15 – Mapeamento do Processo de Picking | 44 |
| Figura 16 – Mapeamento do Abastecimento Regular de Picking | 46 |
| Figura 17 – Mapeamento do Abastecimento Corretivo de Picking | 47 |
| Figura 18 – Cálculo do indicador IDA | 49 |
| Figura 19 - Rotina utilizada para realizar avaliação do estoque | 52 |
| Figura 20 - Endereço inadequado para o giro do produto | 53 |
| Figura 21 - Endereço expandido para suportar o giro do produto | 53 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Elementos básicos do BPMN | 33 |
| Quadro 2 – Resumo das classificações da pesquisa | 36 |
| Quadro 3 - Fornecedores por Zona de Picking | 41 |
| Quadro 4 - Distribuição de responsabilidades no processo de picking | 41 |
| Quadro 5 - Etapas de realização do estudo de caso | 43 |
| Quadro 6 – Quantidade de endereços abastecidos na Zona 3 – Setembro | 49 |
| Quadro 7 – Faixas de classificação para IDA | 42 |
| Quadro 8 – Total de abastecimentos ocorridos em setembro | 51 |
| Quadro 9 – Média diária de Abastecimentos ocorridos em setembro | 51 |
| Quadro 10 – Média diária de Abastecimentos ocorridos em setembro | 51 |
| Quadro 11 – IDA Zona 3 – Setembro | 51 |
| Quadro 12 – Fator de cobertura | 53 |
| Quadro 13 - Abastecimento (Zona 3) do mês de outubro | 55 |
| Quadro 14 – Total de endereços abastecidos/mês na Zona 3 | 55 |
| Quadro 15 – Média diária de endereços abastecidos | 55 |
| Quadro 16 – Tempo total de abastecimento | 55 |
| Quadro 17 – Comparativo “IDA” – Setembro e Outubro | 57 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| ABRALOG | Associação Brasileira de Logística |
| BPM | Business Process Management |
| CSCMP | <i>Council of Supply Chain Management Professionals</i> |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| IDA | Indicador de Desempenho de Abastecimento |
| KPI | <i>key performance indicator</i> |
| PAP | Processo de Abastecimento de <i>Picking</i> |
| SCM | <i>Supply Chain Management</i> |
| SKU | <i>Stock Keeping Unit</i> |
| WMS | <i>Warehous Management System</i> |

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO. | 10 |
| 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA | 10 |
| 1.2 OBJETIVOS | 11 |
| 1.2.1 Objetivo geral | 11 |
| 1.2.2 Ojetivos específicos | 11 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 12 |
| | |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 13 |
| 2.1 LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO E CADEIA DE SUPRIMENTOS | 13 |
| 2.2 PROCESSOS LOGÍSTICOS | 16 |
| 2.2.1 Armazenagem | 18 |
| 2.2.2 Gestão de estoques | 24 |
| 2.2.2.1 Curva abc | 25 |
| 2.2.2.2 Cobertura de estoque | 26 |
| 2.2.3 Picking | 27 |
| 2.3 GESTÃO DE PROCESSOS | 27 |
| 2.3.1 Mapeamento de processos – Notação BPMN | 31 |
| 2.3.2 Indicador de Desempenho | 33 |
| | |
| 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 35 |
| 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | 35 |
| 3.2 AMBIENTE DO ESTUDO DE CASO | 36 |
| 3.2.1 Endereçamento do Estoque | 38 |
| 3.2.2 Order-Picking | 40 |
| 3.3 ETAPAS | 41 |
| | |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 43 |
| 4.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS - PICKING E ABASTECIMENTO | 43 |
| 4.1.1 Processo de <i>picking</i> | 44 |
| 4.1.2 Processo de Abastecimento Regular de <i>Picking</i> | 45 |
| 4.1.3 Processo de Abastecimento Corretivo de <i>picking</i> | 47 |
| 4.2 MENSURAÇÃO DO PROCESSO DE ABASTECIMENTO | 48 |
| 4.2.1 Tempos de Abastecimento | 48 |
| 4.2.2 Volume de Abastecimento – Setembro | 48 |
| 4.3 DESEMPENHO DO PROCESSO DE ABASTECIMENTO | 48 |
| 4.3.1 Desenvolvimento do Indicador de Desempenho | 48 |
| 4.3.2 Medição do desempenho do Abastecimento - Setembro | 50 |
| 4.4 MELHORIA DA ÁREA DE SEPARAÇÃO - ADEQUAÇÃO DE ENDEREÇOS | 51 |
| 4.5 COMPARATIVO DE DESEMPENHO PÓS- ADEQUAÇÃO DOS ENDEREÇOS | 54 |
| 4.5.1 Coleta de dados de Abastecimento – Outubro | 54 |
| 4.5.2 Comparativo pós-mudanças realizadas no estoque | 54 |
| | |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 57 |
| 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA EMPRESA | 57 |
| REFERÊNCIAS | 58 |

1 INTRODUÇÃO

1.1. DEFINIÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Conforme afirma Nogueira (2018), a tendência rumo à economia mundial integrada está forçando as empresas a projetarem seus produtos para um mercado global e a racionalizarem seus processos produtivos de forma a maximizar os recursos corporativos. Conscientes disto, as grandes empresas se esforçam cada vez mais em aperfeiçoar e inovar seus processos logísticos a fim de obter um melhor desempenho em suas atividades, e com isso possuir operações confiáveis, ágeis e flexíveis.

Para compreender a importância da logística em nossas vidas antes é necessário assimilar seu conceito. Ballou (2006) define logística como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes. Portanto, a logística está intrinsecamente ligada a todas as relações do mercado.

Dentro deste contexto, existe a parte da logística que remete ao fluxo do produto, a chamada Distribuição Física. Conforme afirma Sakamoto (1999), o ciclo para análise de desempenho das atividades que compõe a Distribuição Física é de grande importância, uma vez que as demais áreas da empresa devem estar comprometidas em disponibilizar o produto final dentro do prazo negociado com o cliente. O elo da cadeia produtiva que é responsável pelo armazenamento e distribuição de produtos são as empresas distribuidoras e atacadistas.

A presente pesquisa consiste no trabalho de conclusão de curso, desenvolvido através de um estudo de caso com pesquisa-ação, com abordagem quali-quantitativa, em uma empresa distribuidora de bens, com atuação no mercado paraibano a mais 25 anos, atendendo desde pequenos comércios até grandes redes varejistas, fornecendo diversos tipos de produtos, sendo os principais: produtos alimentícios, de higiene, de limpeza, cosméticos e bazar. Ao longo de sua história a empresa focal passou por diversas transformações, ampliando seu *mix* de produtos e sua estrutura física e organizacional em todos os níveis. Atualmente conta com 31 fornecedores e 18.726 endereços disponíveis para estoque (9177 porta-pallets aéreos e 9549 endereços de *picking*), todos eles dispersos em 818 *racks* metálicos. Para ser capaz de oferecer um nível de serviço adequado é necessária uma forte cooperação entre profissionais qualificados e processos, associados às ferramentas de *software* confiáveis.

O autor vivenciou experiência profissional na empresa focal por 18 meses. Durante esse período observou-se que alguns processos da empresa apresentavam ocorrências de ruptura de produtos, acarretando atrasos na expedição e diminuição do nível de serviço, entre outros fatores associados ao processo de *picking* –atividade conhecida por *picking order*, e definida como a atividade responsável pela coleta do *mix* correto de produtos, em suas quantidades corretas da área de armazenagem para satisfazer as necessidades do consumidor (MEDEIROS, 1999). Nesse ínterim, Telles (2017) afirma que o desbalanceamento do estoque é uma problemática que impacta diretamente no funcionamento do negócio, ocasionando a ruptura do fluxo logístico.

Portanto, o presente estudo visa responder a seguinte questão-problema: **Como mitigar a influência das ocorrências associadas ao processo de *picking* no desempenho de uma distribuidora de bens?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o processo de *picking* visando a melhoria de seu desempenho em uma distribuidora de bens.

1.2.2 Objetivos específicos

- Mapear o processo de *picking* e seu abastecimento, visando a **identificação do comportamento da ruptura de produtos na distribuidora;**
- Coletar os dados de tempo e volume do processo de *picking* e seu abastecimento, visando a **medição e o estabelecimento de indicadores de desempenho;**
- A partir do diagnóstico e suas repercussões no desempenho, adequou o endereçamento dos SKU, visando a **melhoria do aproveitamento dos espaços da área de separação** em função do giro dos SKU;
- Verificar os resultados da adequação do processo, **visando a efetividade no desempenho do processo de *picking* e seu abastecimento.**

1.3 JUSTIFICATIVA

O setor de logística e distribuição atualmente encontra-se aquecido. Segundo a análise da Associação Brasileira de Logística (ABRALOG, 2022), o cenário atual é consequência do crescimento das vendas *online* ao longo da pandemia, que potencializou as mudanças de hábitos de consumo. O mercado de galpões e condomínios logísticos aqueceu com o fortalecimento do *e-commerce* no Brasil e bateu recordes históricos no segundo trimestre de 2022. Nos seis primeiros meses deste ano, o setor já faturou cerca de R\$ 2,6 bilhões em contratos de aluguel. Em 2021, o faturamento foi de R\$ 4,3 bilhões.

Sendo de suma importância que pesquisas relativas ao âmbito de aprimoramento de processos logísticos sejam realizadas com o intuito de que o mercado possa se adequar a esta intensa dinâmica e aderir soluções capazes de garantir um alto desempenho e confiabilidade.

A empresa foco do estudo possui como visão tornar-se uma instituição modelo de excelência na gestão logística e de distribuição no mercado paraibano, realizando nos últimos anos investimentos contínuos em seus setores da qualidade e pesquisa operacional. Sendo assim, o estudo de caso aplicado pelo autor em conjunto com a percepção adquirida em sua formação de Engenharia de Produção Mecânica trouxeram contribuições importantes na busca por este objetivo.

Estudos de caso como este são de grande importância para a Engenharia de Produção, devido à utilização de conceitos e métodos que envolvem algumas áreas do curso, não evidenciando apenas o estudo dos elementos do fluxo de mercadorias, mas também dando foco à análise do fluxo de informações e com base nisso, propor de maneira assertiva melhorias nos processos logísticos.

Este trabalho é reflexo da conciliação entre estudos teóricos e vivência prática, onde o autor após uma dinâmica intensa na graduação deparou-se com uma instituição que possuía abertura para que estes conceitos pudessem ser inseridos em seus processos. Assim, o autor não apenas teve a oportunidade de aplicar seu conhecimento, tratando de problemáticas internas da empresa, mas também de adquirir uma visão holística do mercado de trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO E CADEIA DE SUPRIMENTOS

Na atualidade, devido à intensa dinâmica de mercado, é evidente a importância da compreensão dos princípios logísticos por todas as partes da cadeia produtiva (SAKAI, 2005). Porém esta demanda por conhecimento não ocorre apenas nas últimas décadas, Paura (2012) afirma que a concepção primitiva de logística já estava inserida nas relações sociais desde civilizações antigas, onde traços do que hoje conhecemos como gestão logística podem ser observados tanto na construção das pirâmides do Antigo Egito quanto nas estratégias de guerra executadas pelas tropas de Alexandre, o Grande (310 a. C).

O início da Segunda Guerra Mundial trouxe consigo a necessidade de movimentar rapidamente as tropas e transportar materiais para distantes frentes de batalha, esta exigência fez com que o desenvolvimento da logística desse um salto brutal (TAVARES, 2009). Nestes 70 anos decorridos desde então, a logística apresentou uma evolução contínua, sendo hoje considerada como um dos elementos-chave na estratégia competitiva das empresas (NOVAES, 2021).

A relevância da logística pode ser elucidada de diversas maneiras, um dos pontos que mais chama a atenção no cenário atual, de alta competitividade, é o seu custo operacional. Segundo a Associação Brasileira de Operadores Logísticos (ABOL, 2022), os altos custos logísticos no Brasil vêm crescendo vertiginosamente nos últimos anos, podendo fechar o ano de 2022 com um consumo de 13,3% de todo o Produto Interno Bruto (PIB) do país, frente aos 12,6% registrados em 2020 e 12,3% observados em 2017.

Para compreendermos o significado e a importância da logística antes é necessário assimilar o conceito de cadeia de suprimentos – Os quais segundo Ballou (2006) estão estreitamente relacionados, sendo o gerenciamento da cadeia de suprimentos um termo que expressa a essência da logística integrada e que destaca as interações que ocorrem entre as funções de *marketing*, logística e produção.

O termo suprimento refere-se ao item ou serviço que é foco em um processo logístico. Assim, Coutinho (2019) conceitua a cadeia de suprimentos, também conhecida como *Supply Chain Management* (SCM), como o conjunto de atividades que envolvem produção, armazenamento e transporte de tais suprimentos. O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2022) afirma que o gerenciamento

da cadeia de suprimentos tem a função de integrar o gerenciamento da oferta e da demanda dentro e entre as empresas.

Segundo Handfield e Nichols (1999), o gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica e sistemática das funções tradicionais de negócios e de suas táticas, inseridas tanto no âmbito de uma determinada empresa quanto ao longo dos elementos da cadeia de suprimentos, objetivando, em longo prazo, aperfeiçoar o desempenho das empresas e da própria cadeia. Sendo assim, a gestão logística pode ser considerada o elo primordial capaz de relacionar todas as operações necessárias para o funcionamento correto da cadeia de suprimentos.

Diversos autores, incluindo Novaes (2021) e Gonçalves e Borges (2014), utilizam o conceito de logística definido pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), a principal associação global para profissionais de gerenciamento da cadeia de suprimentos:

Logística é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento de mercadorias, serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma eficiente e eficaz para atender aos requisitos dos clientes (CSMP, 2022, p.1).

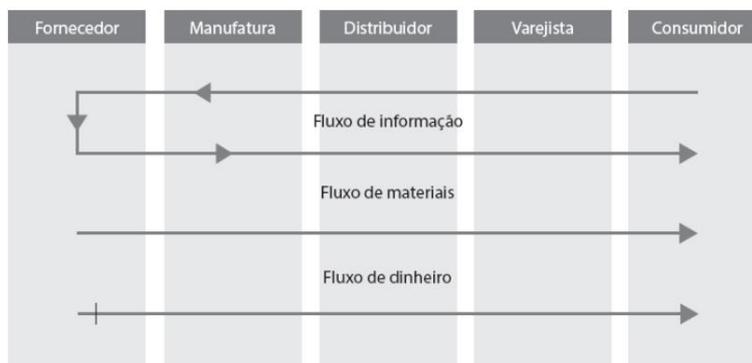
Bowersox et al. (2014) afirmam que o objetivo da logística é apoiar as necessidades operacionais de suprimento, manufatura e atendimento ao cliente na cadeia de suprimentos. O autor ainda declara que é de responsabilidade da logística projetar e administrar sistemas a fim de controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de matérias-primas, produtos em processo e ou acabados, de maneira eficiente. A Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018) atribui à logística a gestão de atividades de armazenagem, transporte, distribuição, gestão de estoque e previsão da demanda.

Conforme Novaes (2021), a logística funciona associada à dinâmica de três fluxos de elementos primários, são eles: materiais; informação; e dinheiro. Onde o fluxo de material é referente ao transporte e armazenamento do produto, processo que se inicia na extração da matéria prima e finaliza na entrega do produto acabado ao consumidor final. Em cada parte deste processo o produto agrega valor, devido à demanda de capital empregado em cada etapa da cadeia de suprimento, este é o denominado fluxo do dinheiro.

Já com relação ao fluxo de informações, Novais (2021) afirma que seu desenrolar acontece de maneira retroativa na cadeia de suprimentos. Partindo da análise

de dados do mercado consumidor (demanda, preferências, mudanças de hábitos e de compras, mudanças no perfil socioeconômico) até as informações de operação que nutrem o fluxo de material. Esta dinâmica de fluxos pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1 – Fluxos logísticos



Fonte: Novais (2021)

Carvalho (2002) separa a logística em atividades principais e secundárias. Onde as principais são: Transportes, Gestão de Estoques, Processamento de Pedidos. Enquanto as secundárias são compostas por em: Armazenagem, Manuseio de materiais, Embalagem, Obtenção / Compras, Gestão de produtos e Sistema de informação. A parte da logística responsável pela execução no tempo adequado de toda esta gama de atividades é a chamada logística de distribuição.

Segundo Bowersox et al. (2014), é responsabilidade da distribuição assegurar que todos os elementos pertinentes à cadeia de suprimentos estejam disponíveis no prazo e com a qualidade determinada. Sendo assim, é dever da gestão logística planejar as necessidades operacionais de distribuição para garantir a disponibilidade dos itens requeridos pelo cliente, assegurando que todo o processo seja realizado com um custo admissível.

A logística de distribuição tem a finalidade de dispor produtos na cadeia dos distribuidores, dos atacadistas, e dos varejistas, conforme suas necessidades quantitativas, para impedir a falta de produtos no seu estoque, mantendo um fluxo constante de suprimento e ressuprimento (PAOLESCHI, 2014).

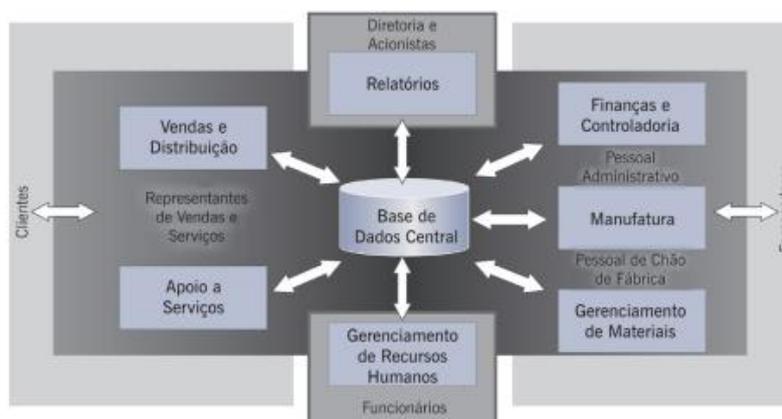
Uma rede de distribuição física é um conjunto de nós, onde os pontos de origem da mercadoria são: as fábricas e os depósitos, próprios ou de terceiros; o destino poderá ser o cliente final, pontos de vendas etc. Uma rede ideal permite atender os clientes dentro de uma política de custo ótima, equilibrando o custo de entrega e transporte com

os custos de armazenagem (SAKAMOTO, 1999). Sendo as empresas atacadistas e distribuidoras partes fundamentais deste setor.

Segundo Falcão (2017), uma empresa distribuidora está posicionada no intermédio entre indústria e varejo, sofrendo muitas vezes com as fortes oscilações do mercado.

Faz-se necessário haver uma forte integração no fluxo de informações para alcançar uma *performance* equilibrada. Para isso, é necessário o uso de um *software* que facilite as ações da instituição de maneira interna e externa o *Enterprise Resource Planning* (ERP) ou sistema de gestão integrado. Trata-se de um *software* que centraliza as informações em plataforma única. Segundo a TOTVS (2019), o uso da ferramenta dá fluidez ao trânsito de dados corporativos e possibilita o seu compartilhamento. O resultado é a realização de análises mais complexas, favorecendo assim a tomada de decisão. A Figura 2 ilustra a estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP, segundo Platt (2004).

Figura 2 – Estrutura de funcionamento de um sistema ERP



Fonte: Platt (2004).

Conforme afirma a SAP (2022), as empresas que realizam a função de distribuição de produtos necessitam priorizar: a redução dos custos de distribuição; o aumento da rotatividade do estoque; e reduzir o tempo do pedido ao pagamento. Para isso é fundamental a integração das funcionalidades de gestão de estoques, compras e logística.

2.2 PROCESSOS LOGÍSTICOS

Segundo Rushton, Croucher e Baker (2010), a gestão da logística recai sobre as seguintes áreas: transporte de mercadorias, armazenagem, manuseamento de materiais,

gestão de estoques, localização de instalações, processamento de encomendas, *marketing*, serviço ao cliente. Pocinho (2013) afirma que a armazenagem, o transporte e a gestão de estoques são os três principais fatores nos custos totais da logística. Com isso é fundamental que as empresas se conscientizem que grande parte de seus gastos podem ser reduzidos através de aprimoramento de seus processos logísticos.

As decisões desses processos logísticos passam pela quantificação e racionalização de custos dos níveis de serviços logísticos, relacionados ao lote de compra, ao inventário, às tecnologias para o processamento de pedidos, ao transporte e à armazenagem. Gerenciá-los de forma integrada trará eventualmente maiores investimentos e custos, porém irá permitir que o planejamento e o controle sejam mais abrangentes e integrados, possibilitando a redução nos custos logísticos totais (PLATT, 2015). Aragão, Lisboa e Vasconcelos (2019) afirmam que requisitos como redução de custos, melhoramento dos fluxos internos, aumento de produtividade, gestão dos seus estoques (que envolvem armazenagem, distribuição e *order-picking*) são requisitos necessários das organizações que buscam vantagem competitiva no mercado.

Os processos logísticos são organizados por Ballou (2006) em quatro atividades-chave e seis atividades de suporte. Onde as primeiras sempre ocorrem no chamado ciclo do pedido “cliente-pedido-estoque-transporte”, além de contribuírem com a maior parcela dos custos logísticos totais. Já as atividades de suporte não são realizadas por todas as empresas, mas especificamente em empresas prestadoras de serviço. Desta forma, a classificação de Ballou (2006) é apresentada da seguinte maneira:

- Atividades-chave: serviço ao cliente; transportes; administração de estoques; fluxo de informações e processamento de pedidos.
- Atividades de suporte: armazenagem; manuseio de materiais; compras; embalagem protetora; cooperação com a produção/ operações; manutenção de informação.

Por outro lado Platt (2015) classifica os processos logísticos de acordo com sua ênfase, são três: processos com ênfase administrativa; processos com ênfase operacional; processos com ênfase nas atividades pós-venda.

- Processos com ênfase administrativa: Processos que empregam seus esforços em atividades de planejamento, análise, organização, coordenação e controle. Os processos são: serviço ao cliente, administração de estoques, processamento de pedidos e gestão do fluxo e manutenção de informações, compras, cooperação com a produção/operações e decisão de localização de instalações.

- **Processos com ênfase operacional:** Processos que empregam seus esforços em operações junto ao fluxo de materiais da rede logística (Cadeia de Suprimentos). Os processos são: processos de transportes, armazenagem, manuseio de materiais e embalagem protetora.
- **Processos com ênfase nas atividades pós-venda:** Processos relacionados administração e à operacionalização dos fluxos logísticos após a venda e entrega dos produtos. Os processos são: suporte de peças de reposição e serviços; reaproveitamento e remoção de refugos e a administração das devoluções.

Dentre estes processos, autores como Bowersox et al. (2014), Pocinho (2013), Platt (2015), Banzato et al. (2003), destacam fortemente a importância do controle dos processos de armazenagem e gestão de estoques em empresas que atuam justamente como elo de distribuição na cadeia de suprimentos, as quais dependem prioritariamente da execução efetiva de tais processos para se manterem em um mercado que padece das grandes flutuações de demanda.

2.2.1 Armazenagem

Moura (1997) destaca em seus trabalhos que durante anos o processo de armazenagem foi considerado irrelevante, pois não se pensava em armazenagem como estratégia logística. Com o passar do tempo, certificou-se que locais inadequados ocasionavam um alto custo para as organizações. Passando assim, por profundas mudanças nos últimos anos. Essas mudanças refletem-se na adoção de novos sistemas de informação aplicados à gestão da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito do armazém como uma instalação com a principal finalidade de estocar produtos (FLEURY et al., 2000).

A armazenagem tem um papel importante nas empresas, se for bem gerida, os seus processos melhorados e as suas atividades bem desempenhadas é possível aumentar a sua produtividade e eficiência, reduzir o tempo das operações e prazos de entrega e assim, aumentar a satisfação dos clientes e reduzir custos (Pocinho, 2013). Os trabalhos de Banzato et al., (2003) dão destaque a influência direta entre a armazenagem e o nível de serviço prestado aos clientes, na produtividade da empresa, além de ser um das principais bases da qualidade de produtos e serviços da organização.

Um objetivo primário do gerenciamento de estoque é garantir que o produto esteja disponível no tempo e nas quantidades necessárias. É algo que se julga

normalmente com base na probabilidade de atendimento do pedido com um produto do estoque atual. Esta probabilidade, ou índice de atendimento, é denominada nível de serviço (BALLOU, 2006).

Para Bowersox et al. (2014), o nível de serviço é uma meta de desempenho especificada pela direção da organização, a qual define os objetivos de desempenho do estoque. O autor afirma que o nível de serviço pode ser mensurado de acordo com alguns indicadores, de maneira individual ou combinada, são eles: duração do ciclo de pedido; taxa de atendimento por unidade; taxa de atendimento por linha; taxa de atendimento de pedidos ou de qualquer combinação entre esses indicadores. Onde:

- Ciclo de pedido é o tempo decorrido entre a liberação de um pedido de compra por um cliente e o recebimento do pedido.
- Taxa de atendimento por unidade é o percentual de caixas ou unidades pedidas que são enviadas conforme solicitado.
- Taxa de atendimento por linhas é o percentual de linhas (itens de cada linha em um pedido do cliente) atendidas por completo.
- Taxa de atendimento de pedidos é o percentual de pedidos atendidos por completo.

Segundo Ballou (2006), o nível de serviço é representado como um valor entre 0 e 1. Como um nível de serviço é normalmente especificado, nossa tarefa passa a ser a de controlar o número esperado de unidades em falta. O autor ainda define nível de serviço anual, para apenas um item, de acordo com a Figura 3.

Figura 3 – Nível de Serviço

$$\text{Nível de Serviço} = \frac{\text{Número esperado de unidades faltantes anualmente}}{\text{Demanda anual total}}$$

Fonte: Ballou (2006)

Segundo Dalongaro et al. (2017), o papel da armazenagem está voltado para prover capacidade de resposta rápida e muitos dos serviços executados visam justamente reduzir as necessidades de estoque. Segundo Hong (1999), os altos níveis de estoque geram custos elevados, os quais são: custos de pedir, custos administrativos associados ao processo de aquisição das mercadorias; custos de manutenção referentes a instalações, mão-de-obra e equipamentos; e custos de oportunidade associado ao emprego do capital em estoque.

Platt (2015) afirma que o objetivo principal do processo de armazenagem é aumentar a flexibilidade do serviço logístico, oferecendo ao cliente variedade de

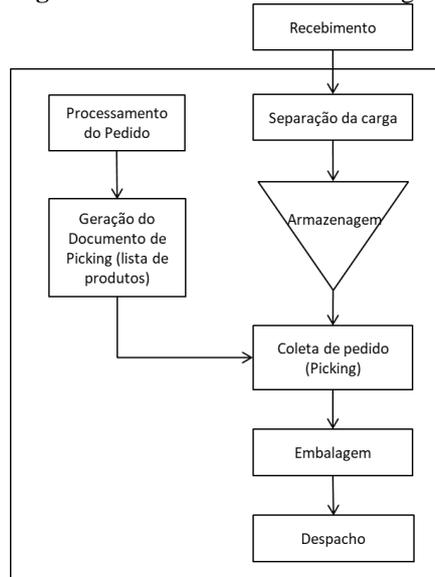
produtos, serviços com valor agregado e carregamentos e entregas dentro dos prazos acordados. Já Fernandes e Correia (2012), afirmam que armazenagem tem com finalidade a guarda e movimentação de produtos contemplando dessa forma a estocagem, sendo esta o processo pelo qual os produtos são separados e direcionados ao seu devido local de armazenamento.

Segundo Bergue (2000), a armazenagem possui três atividades básicas em suas operações, são elas: recebimento, armazenamento e expedição. Onde as duas primeiras integram o processo de entrada de um produto no armazém, enquanto a outra compõe o processo de saída dos produtos. Enquanto Lambert, Stock e Vantine (1998) classifica a armazenagem de acordo com suas funções, são três: movimentação; estocagem; transferência de informações. Onde:

- Movimentação: engloba as atividades de recebimento, transferência, seleção de pedidos e expedição.
- Estocagem: relativa às atividades de planejamento, organização e guarda de materiais no armazém.
- Transferência de informações: envolve a coleta, o processamento, o armazenamento e a distribuição de informações referentes às demais funções (ocorre simultaneamente às mesmas).

Com relação ao local físico onde ocorre o processo de armazenagem – o armazém. Pocinho (2013) afirma que o mesmo é caracterizado de acordo com a organização, os recursos e os processos. A organização de um armazém envolve várias questões relacionadas com o seu funcionamento, tais como políticas de recessão de materiais, políticas de armazenagem e políticas de disposição de materiais no processo de *order-picking*.

Segundo Medeiros (1999), as principais atividades de armazenagem são: Recebimento de produtos; armazenagem dos produtos até que seja necessário; coleta de produtos de acordo com pedidos dos clientes; preparação dos produtos para entrega no cliente. Estas atividades podem ser visualizadas através da Figura 4.

Figura 4 – Atividades de Armazenagem

Fonte: Adaptado de Medeiros (1999)

O endereçamento dos materiais no armazém possibilita que a armazenagem, a localização e a disponibilidade desses materiais sejam feitos de forma eficiente e eficaz (CHOPRA E MEINDL, 2011). De acordo com Barros (2005), o local da armazenagem, geralmente, é identificado a partir de uma codificação alfa numérica. O sistema de localização está interligado ao arranjo físico dos materiais na área de armazenagem, ou seja, baseado no seu *layout*, assim os gestores definem o método de endereçamento mais adequado ao seu armazém.

Segundo Ballou (2007), existem dois métodos de endereçamento de material, são eles: o sistema de endereços fixos e o sistema de endereços variáveis. Onde o primeiro (endereços fixos) define uma ou mais localizações para cada item, tendo como vantagem ser um sistema básico, porém possibilitando localizações ociosas. O segundo método (endereços variáveis) trata-se de um sistema desenvolvido para sobrepor as desvantagens do primeiro. Após o recebimento os itens direcionados a qualquer localização que atenda às suas especificações, tais quais, cubagem, lote, altura, rotatividade entre outras. A área de armazenagem, neste caso, é otimizada, entretanto, este método deve contar com um sistema de gerenciamento de armazéns eficaz, o chamado *Warehouse Management System (WMS)*.

Conforme Alves Neto (2013) afirma existem diversos sistemas de endereçamento para o armazém, porém o autor indica que é preferível que a empresa adote uma metodologia simples e de lógica fácil. Assim, com facilidade para movimentar-se no armazém, o funcionário tem clareza dos locais onde deve guardar e

retirar mercadorias, o que diminui muito os erros de endereçamento e mantém consistentes as informações físicas e do sistema WMS.

Alves Neto (2013) separa o endereçamento em cinco camadas: Área; Rua (corredor); Prédio (Módulo); Nível (andar); e Apartamento (vão). Onde:

- Área: é referente ao galpão a qual está alocado. Dessa forma, fica fácil, por exemplo, alugar o galpão seguinte e continuar a numeração dos corredores na sequência, sem ser necessário renumerar as ruas de outros locais.
- Rua (Corredor): refere-se às ruas do centro de distribuição. Cada corredor deve ter um único número que o identifique dentro daquela mesma área
- Prédio (Módulo): chamamos de “prédio” o conjunto de espaços de armazenagem compreendidos entre duas colunas da estrutura porta-paleta.
- Nível: corresponde aos andares de um prédio. Comece assinalando o número 0 para o nível mais baixo, em geral trata-se de endereço de *picking* e a partir do andar acima (nível 1) trata-se dos chamados pulmões, continuando de modo ascendente até o nível mais alto.
- Apartamento (vão): Trata-se do endereço destinado a cada produto. O espaço em cada nível de um módulo é dividido em posições de armazenamento, posição porta-paleta, posição de paleta.

Dukic, Cesnik & Opetuk (2010) reforçam a importância da integração com a tecnologia na gestão dos armazéns, onde devido à quantidade e diversidade de artigos bem como à complexidade dos processos associados é necessária utilização de um WMS. O uso deste sistema permite reduzir os custos de um armazém e melhorar as várias operações nele realizadas, devido ao controle em tempo real de cada operação, à facilidade de comunicação com a restante cadeia de abastecimento e à capacidade de automatização.

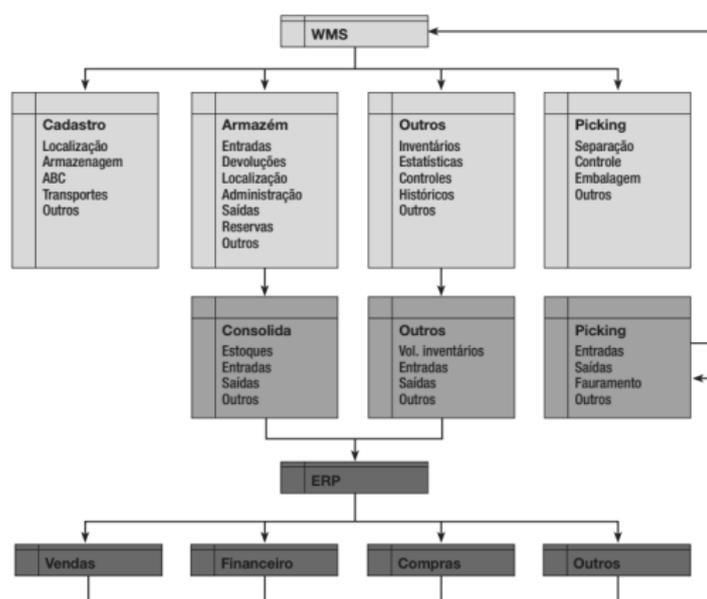
De acordo com Banzato (2005), um WMS é um sistema de gestão por software que aperfeiçoa as operações do armazém, através do eficiente gerenciamento de informações, com um alto nível de controle e precisão do inventário. O autor ainda afirma que as informações gerenciadas são oriundas dos elementos da cadeia de suprimentos (transportadoras, fabricantes, sistemas de informações de negócios, clientes e fornecedores). O software utiliza estas informações para receber, inspecionar, estocar, separar, embalar e expedir mercadorias da forma mais eficiente.

Segundo Casagrande e Bugs (2016), o sistema WMS trabalha com uma margem pequena de erros, pois todas as atividades de recebimento, movimentação e separação se

dão através de leituras de códigos de barras com o auxílio de coletores, possibilitando o rastreamento das mercadorias em tempo real. Tornando assim, os processos mais rápidos, oferecendo uma maior confiabilidade, diminuindo os erros a quase zero.

O WMS é um dos módulos do ERP e tem como função principal gerenciar o fluxo de informações dos estoques no armazém. Ambos os sistemas, quando aliados, possibilitam um grande volume de troca de dados entre si e, com isso, evitam-se retrabalhos (NÁZARIO, 1999). Segundo Costa e Gobbo Junior (2008), o WMS auxilia a Logística no gerenciamento dos seus armazéns conforme o fluxo básico de troca de informações entre WMS e ERP apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Fluxo básico de troca de informações entre WMS e ERP



Fonte: Costa e Gobbo Junior (2008)

De acordo com Casagrande e Bugs (2016), o WMS busca também facilitar os processos de separação, criando os endereços de estoque denominados *picking*, em que são cadastrados estoques mínimos e máximos, de acordo com a capacidade dos endereços. Com isso, quando o estoque do *picking* fica com o estoque zerado de produtos, o sistema lança um reabastecimento por estoque mínimo.

Ainda segundo Casagrande e Bugs (2016) o uso correto do *software* trás a diminuição da rotatividade dos produtos dentro da área de estocagem, fazendo com que mercadorias com baixa rotação não sejam repostas antes de atingir um estoque mínimo, e que mercadorias com maior rotatividade fiquem alocadas em lugares mais próximos, evitando retrabalho nas movimentações de abastecimento.

2.2.2 Gestão de estoques

Segundo Bowersox et al. (2014), o gerenciamento de estoque é um elemento fundamental da estratégia da logística da cadeia de suprimentos que deve ser integrado para atingir objetivos gerais de serviços. Aragão, Lisboa e Vasconcelos (2019) afirmam que a gestão de estoques constitui uma das atividades de maior impacto na competitividade das empresas, devido à possibilidade de promover satisfação aos clientes e gerar valor para as organizações, principalmente em um cenário onde a redução de custos tem sido uma grande meta estratégica.

Platt (2015) destaca a criticidade do processo de gestão de estoque, pois o mesmo é responsável por balancear as quantidades de materiais e produtos para a produção e os clientes, além de controlar as necessidades financeiras da empresa que não quer investir capital demais em estoques, em detrimento de outras áreas, já que isso emana custos e precisa de investimentos.

Lambert, Stock e Vantine (1998) evidenciam a importância da boa definição do nível de estoque para garantir o atendimento aos clientes e o controle dos custos de desempenho das demais atividades logísticas. Os autores ainda afirmam que os estoques impactam na lucratividade da empresa, tanto ao reduzir o lucro líquido com os custos de manutenção, como no retorno do capital e sobre os ativos líquidos, devido ao possível aumento de capital empatado em estoque. Ballou (2006) situa os estoques em cinco categorias distintas:

- Em trânsito: Trata-se dos estoques que estão em deslocamento entre os elos do canal de suprimentos.
- Especulativo ou sazonal: quando se formam estoques como antecipação às vendas sazonais ou devido a compras antecipadas
- Regular: Esses são os estoques necessários para suprir a demanda média durante o tempo transcorrido entre sucessivos reabastecimentos.
- De segurança: Esta quantidade extra, ou estoque de segurança, é um acréscimo ao estoque normal necessário para suprir as condições da demanda média e do prazo de entrega médio.
- Obsoleto: Trata-se da parte do estoque sempre se deteriora, fica ultrapassada ou acaba sendo perdida/roubada durante um armazenamento prolongado.

Os objetivos da gestão de estoques segundo Bowersox, Closs e Cooper (2007) e Lambert, Stock e Vantine (1998), são: equilibrar oferta e demanda; alcançar economias

de escala; especializar a fabricação; preparar a organização para incertezas na demanda e no ciclo de pedidos; e a regular os fluxos logísticos.

Stock e Vantine (1998) destacam entre as técnicas de gestão de estoques a curva ABC, pois é uma ferramenta que demonstra a importância de cada item em estoque em função de parâmetros como consumo, custos, lucratividades, etc. Essa técnica permite verificar as diferenças entre produtos de alto volume e baixo volume, possibilitando alternativas para o gerenciamento de cada um deles. Por sua vez, Dias (2020) dá destaque à importância da correlação entre indicadores de desempenho como giro de estoque e cobertura de estoque na análise da curva ABC, tornando-se fundamentais para o alcance de um nível de serviço adequado.

2.2.2.1 Curva ABC

A Curva ABC tornou-se uma importante aliada da gestão de estoques, pois esta consiste na classificação da importância dos produtos que são vendidos, auxiliando na tomada de decisão no que diz respeito aos estoques. O seu uso vem sendo praticado desde a criação de seu conceito (DIAS, 2020). Tinelli, Vivaldini e Becker (2011) validam a utilização da Classificação ABC, onde segundo os autores esta ferramenta da possibilidade de visualizar o comportamento do estoque de maneira eficiente.

Para Dias (2012), a curva ABC é uma excelente ferramenta para os gestores, pois mensura e classifica os diversos itens estocados de acordo com sua maior importância, justificando a atenção e tratamento que alguns itens devam possuir devido ao seu alto consumo e valor agregado. Esta classificação baseia-se no princípio Pareto a qual afirma que 20% dos itens estocados representam 80% da movimentação financeira total da empresa.

A análise de Pareto, ou Regra 80/20, é um estudo que foi desenvolvido por Joseph Moses Juran, um importante consultor da área da qualidade, o qual identificou que 80% dos problemas são geralmente causados por 20% dos fatores. O nome “Pareto” vem de uma homenagem ao economista italiano Vilfredo Pareto, onde boa parte do entendimento da Curva ABC se deve à análise desenvolvida pelo mesmo (CASTRO, 2010).

Segundo Richards (2022), a Curva ABC pode ser usada como um método de categorização de estoque, classificando-o baseado na geração de receita. Deste modo, seu inventário tem o papel de auxiliar a empresa a identificar os produtos essenciais e priorizar sua gestão.

A abordagem ABC consiste em separar as listas de materiais estocados em três grupos distintos, (A, B e C), que são classificados de acordo com a sua demanda valorizada e eles podem ser mensurados pela multiplicação do seu custo unitário e consumo anual (VOLLMANN et al., 2006). Slack, Johnston e Chambers (1999) afirmam que esta classificação funciona como forma de priorizar o estoque de maneira eficiente, focando seus esforços na classe A, que representa a maior parcela do valor do estoque, em detrimento das outras classes, em especial a C, que representa menor significância no negócio, e por isso não demanda tanto cuidado. A classificação dos grupos, segundo Vollmann et al. (2006), ocorre da seguinte forma:

- Categoria A: Itens que possuem um alto valor e representam 20% dos itens do estoque total e correspondem a 80% do custo anual das compras. São considerados os itens mais importantes, merecendo a maior parte do esforço da gestão;
- Categoria B: Entende-se como os itens que possuem um consumo intermediário, constituídos por 30% dos itens de estoque e custo anual de compras de 15,5% do total;
- Categoria C: Itens com baixo consumo constituem 50% dos itens do estoque e correspondem a apenas 5% do custo anual de compras.

Para a BIMACHINE (2018) a Curva ABC é um método que está intimamente ligado ao fluxo do produto e separa os itens do estoque com base algum indicador de desempenho, sendo eles: giro do estoque, proporção sobre o faturamento, margem de lucro, custo do estoque, ou outro parâmetro escolhido. O autor ainda dá destaque para a relação com nível de serviço apresentado pela empresa e a implantação da gestão baseada na análise destes indicadores de desempenho.

2.2.2.2 Cobertura de estoque

Com os indicadores de desempenho de estoque, o gestor mensura se as ações adotadas na gestão de estoques da empresa respeitam o bom uso e manuseio dos materiais, se ela está trazendo resultados positivos e quais as ações necessárias a serem tomadas caso esta gestão apresente falhas (DIAS, 2020).

Martins et al. (2011) destacam a compreensão e o uso dos indicadores giro do estoque e fator cobertura. Onde o giro de estoque tem como função medir quantas vezes, por unidade de tempo, o estoque se renovou. Assim, pode-se perceber qual item possui o maior consumo no estoque. Esta informação traz ao gestor a conscientização que a falta do mesmo gerará sérios problemas para o nível de serviço da empresa. O cálculo é demonstrado segundo a Figura 6.

Figura 6 – Cálculo do Giro de Estoque

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

Fonte: Martins et al. (2011)

Cobertura de estoque é um índice utilizado para medir o tempo que o estoque, em determinado período, consegue cobrir as demandas futuras, sem haver a necessidade de suprimento, ou seja, o tempo que o produto leva para sair do estoque. Ela é extremamente importante para uma gestão de estoque assertiva e sem perdas (RTC Brasil, 2016).

Com relação ao indicador cobertura de estoque, Martins et al. (2011) afirmam que este indicador demonstra (em dias) o número de unidades de tempo que o estoque será suficiente para cobrir as necessidades dos usuários. A utilização deste indicador é essencial para o controle de materiais fundamentais no processo produtivo, pois fomenta dados de quando estoque será consumido por inteiro. O cálculo da cobertura de estoque segundo Martins et al. (2011) pode ser realizado conforme a Figura 7.

Figura 7 – Cálculo da Cobertura de Estoque

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

Fonte: Martins et al. (2011)

2.2.3 *Picking*

O *order-picking* é o processo responsável pela separação dos pedidos, para que eles cheguem de maneira satisfatória e atendam às necessidades dos clientes (ARAGÃO, LISBOA e VASCONCELOS, 2019). Segundo Pocinho (2013) o processo de *order-picking* consiste em recolher um conjunto de artigos no armazém, de modo a satisfazer os pedidos dos clientes. Os endereços de estoque que estão dispostos os produtos para realização desta atividade são os chamados endereços de *picking*.

Pocinho (2013) e Aragão, Lisboa e Vasconcelos (2019) destacam em seus trabalhos que o processo de *order-picking* é responsável por uma parte significativa dos custos associados à armazenagem e tem um grande impacto nos custos de logística e no nível de serviço prestado ao cliente. Sabendo disto, faz-se necessário minimizar o tempo total de recolha de artigos, melhorar a utilização do espaço, equipamentos e acessibilidade de todos os artigos. Posto isto, as empresas têm como objetivo reduzir o

tempo de deslocação e a distância total de um trajeto de *picking* e redefinir o *layout* do armazém, de modo a minimizar distâncias e custos.

De acordo com Medeiros (1999) o processo de *picking* trata justamente das “apanhas” realizadas no estoque, ou seja, a coleta de produtos na atividade separação. O autor ainda afirma que para que este processo ocorra de maneira eficiente é necessário que os endereços de *picking* estejam sempre abastecidos de produtos para que não haja a ruptura do fluxo do processo. O presente estudo vai atuar neste processo que antecede o *picking*, o abastecimento dos endereços de *picking*, sendo nomeado como o Processo de Abastecimento de *picking*.

Segundo Martins et al. (2010), em função da política de estoques reduzidos, os clientes procuram fazer pedidos cada vez menores e com maior frequência. A diminuição do tamanho do pedido aumenta a demanda pelas operações de *picking*, além de dificultá-las quando se trabalha com pedidos de caixas quebradas (em múltiplos unitários). Em conjunto a isto, as alterações de tamanhos das embalagens, aumentam o número de itens a serem controlados, processados e manuseados nos armazéns, implicando em diminuição da produtividade, maior necessidade de espaço e maiores custos administrativos.

Existem algumas alternativas para a recolha dos artigos. Os métodos para a recolha de artigos determinam quais os itens que são colocados na lista de *picking* e como é que posteriormente são recolhidos dos seus locais de armazenagem. Assim, conforme Medeiros (1999) e Rushton et al. (2010), os principais métodos de *picking* podem ser divididos em quatro categorias, são elas: *Picking* discreto (ou *pick-to-order*); *Picking* por lote (*Batch picking*); *Picking* por zona (*Zone picking*); *Picking* por onda (*Wave picking*).

- ***Picking* discreto (*pick-to-order*):** segundo Rushton et al. (2010), este é o método mais comum na recolha de material. Consiste em recolher todos os artigos relativos a uma encomenda, para isso, o operador percorre todo o armazém até que a encomenda esteja completa. Segundo Medeiros (1999), o risco de erros na atividade é menor, porém é o procedimento menos produtivo, pois como o operador deve completar toda a ordem de separação, o tempo de deslocamento é muito maior que nos outros procedimentos.
- ***Picking* por lote (*Batch picking*):** Segundo Rushton et al. (2010) consiste em recolher em uma viagem única, a quantidade total de cada artigo e agrupá-los em lotes. Assim, os artigos são recolhidos para as encomendas dos vários clientes. Este método é comum especialmente para pequenas encomendas e com ele é possível poupar tempo

devido à redução das distâncias de viagem. Segundo Medeiros (1999) este tipo de procedimento é indicado apenas quando os produtos são coletados na maioria em quantidades fracionadas (não em caixas), e quando os pedidos possuem poucos produtos diferentes (1 a 4) e pequenos volumes. O autor ainda destaca que este procedimento por ser mais complexo exige o uso de softwares capazes de mitigar o risco de erros para o procedimento ser realmente eficiente.

- **Picking por zona (*Zone picking*):** Segundo Rushton et al. (2010) o armazém é dividido em diferentes zonas, com operadores específicos dedicados a cada uma. As vantagens deste método são as seguintes: os operadores só precisam de se deslocar numa pequena área, redução do congestionamento do tráfego e os operadores familiarizam-se com os locais dos artigos em cada uma das zonas. A principal desvantagem é que os artigos correspondentes a determinada encomenda podem estar divididos e devem ser agrupados antes da sua expedição (Koster et al., 2007). O autor Rushton et al. (2010) afirma que este procedimento necessita do uso de softwares de gestão de armazéns, pois este permite examinar cada artigo da encomenda e identifica em que zona está localizado.
- **Picking por onda (*Wave picking*):** Segundo Medeiros (1999) esse método é similar ao *picking* discreto. Ou seja, cada operador é responsável por um tipo de produto por vez. a recolha dos artigos é agendada e é efetuada em diversos períodos ao longo do turno, de maneira geral esse tipo de procedimento é utilizado para coordenar as funções de separação de pedidos e despacho.

2.3 GESTÃO DE PROCESSOS - BPM

A Gestão de processos tem por objetivo compreender os processos geridos pela organização, já na Gestão por Processo, a organização é baseada em seus processos críticos (ARAÚJO; TORRES; MARTINES, 2011). Para uma organização funcionar de maneira eficaz, é necessário que ela identifique e gereencie diversas atividades interligadas. Uma atividade que usa recursos e que é gerenciada de forma a possibilitar a transformação de entradas em saídas pode ser considerada um processo. Frequentemente a saída de um processo é a entrada para o processo seguinte (ISO 9001).

Com o gerenciamento de processos, a organização tem a possibilidade de criar processos mais rápidos, com baixo custo e com maior precisão e agilidade (HAMMER, 2010). Segundo Campos (2004), o gerenciamento de um processo ocorre através de

seleção de itens de controle, objetivando medir a qualidade, a segurança do produto, os custos, e os seus efeitos, levando ainda em conta que cada processo possui variáveis de resultados.

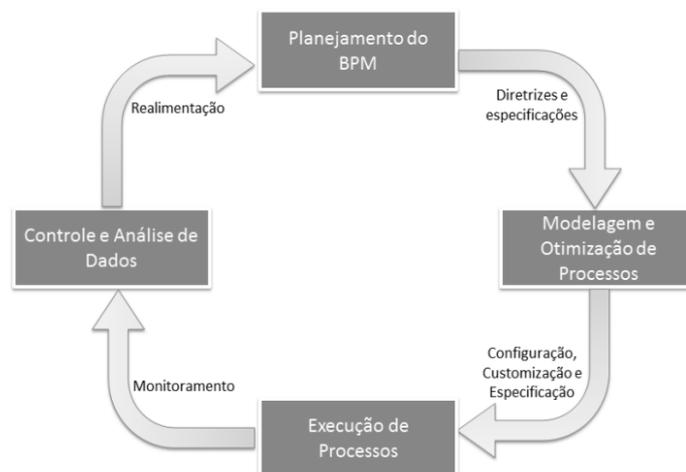
A Gestão de Processos de Negócios, também conhecida como Business Process Management (BPM), é um conjunto de técnicas para a melhoria contínua e iterativa dos processos de negócio de uma organização (JESTON; NELIS, 2006). Sendo responsável por combinar processos de negócio, pessoas, tecnologia e organização para criar uma visão única e integrada de negócios (BPM CBOOK, 2009).

O BPM envolve a descoberta, projeto e entrega de processos de negócio. E ainda inclui o controle executivo, administrativo e supervisorio desses processos (BPML, 2006). O BPM veio para ocupar as deficiências que os modelos de gestão de processos demonstraram com o passar dos anos, desde o excesso de formalismo até a falta de linguagem padronizada para mapear os processos (SMITH, FINCAR, 2007).

Rock (2004) afirma que o BPM pode também ser definido como uma disciplina metodológica para a implementação de melhorias e práticas de métricas, indicadores chave de desempenho (KPI ou *Key Performance Indicators*), colaboração e gestão de mudança. Segundo Smith e Fincar (2007), o BPM não concebe apenas a descoberta, desenho e implantação dos processos de negócio, mas também o controle executivo, administrativo e de supervisão sobre eles. Garante assim que fiquem em conformidade com os objetivos de negócios, assegurando a satisfação dos clientes.

Baldam et al. (2007) apresentam o ciclo do BPM em quatro etapas: Planejamento do BPM, Modelagem e Otimização de Processos, Execução de Processos e Controle e Análise de Dados. Na Figura 8 está disposto o ciclo do BPM proposto por Baldam et al. (2007).

Figura 8 – Ciclo do BPM proposto por BALDAM et al. (2007)



Fonte: Adaptado de Baldam, et al.(2007)

A modelagem de processos faz parte da segunda etapa do modelo proposto por Baldam et al. (2007), que tem como principal objetivo representar os processos envolvidos de forma clara, levando em consideração todas suas peculiaridades. Permitindo assim que os gestores tenham uma boa análise crítica das atividades existentes, para então serem definidas as melhorias nos processos.

Baldam et al. (2007) afirmam que a modelagem de processos pode ser de dois tipos, de acordo com o momento em que sejam realizadas, são elas: a modelagem do estado atual (“AS-IS”), a qual possui a função de ilustrar o processo como ele se apresenta no momento presente, de forma a compreender o seu funcionamento atual, e a modelagem do estado futuro (“TO-BE”) que, através de uma análise de discussão com os envolvidos, almeja melhorar o fluxo do processo atual com a adoção de melhores práticas, transformação e redesenho do processo em questão.

Os modelos tornam-se valiosos à medida que os processos e produtos de uma organização são modelados e disponibilizados para conhecimento de todos envolvidos no processo. (MARCINIUK, 2001). A linguagem gráfica do processo, a qual representa as atividades, eventos, decisões, fluxos, participantes e etapas, é chamada de notação. Existem várias notações para modelagem de processos, o que irá determinar a utilização de uma ou outra notação será a forma como a informação sobre o processo pretende ser representada.

Segundo Santos (2010), a notação do processo também define os seguintes elementos: objetivo do processo; especifica as entradas; especifica as saídas; recursos consumidos; atividades feitas em alguma ordem (fluxo de trabalho); e eventos que conduzem o processo. O BPM CBOK (2013) descreve os seguintes tipos de notação, destaca os seguintes tipos de notações: BPMN (Business Process Model and Notation); Fluxograma; EPC (Event-driven Process Chain); UML (Unified Modeling Language); IDEF (Integrated Definition Language); Value Stream Mapping.

2.3.1 Mapeamento de processos – Notação BPMN

Segundo Hunt (1996), o mapeamento de processos foi desenvolvido e implementado pela GENERAL ELETRIC (GE) como parte integrante das estratégias de melhoria significativa do desempenho, onde era utilizado para descrever, em fluxogramas e textos de apoio, cada passo vital dos seus processos de negócio.

Segundo Valle e Oliveira (2013), o mapeamento de processos é uma técnica que torna mais fácil a identificação das armadilhas e deficiências da organização e

possibilita uma intervenção consciente através de ações corretivas. Os autores ainda afirmam que durante a própria elaboração dos mapas é possível notar as limitações organizacionais, como: falta de estruturação, ambiguidade, redundância e omissões.

Müller (2003) afirma que o mapeamento de processos é uma ferramenta gerencial e de comunicação que tem a finalidade de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos. Os benefícios do Mapeamento de Processos inclui redução nos custos de desenvolvimento de serviços e produtos, redução de falhas na integração de sistemas, melhor compreensão do processo, e, sobre tudo, melhoria nas operações das empresas (HUNT, 1996). Müller (2003) cita as principais etapas do mapeamento de processos:

- Identificar o objetivo do processo, clientes, fornecedores e resultados esperados;
- Documentar o processo por meio de entrevistas e conversações;
- Transferir as informações para uma representação visual.

Segundo Oliveira e Almeida Neto (2012) o BPMN é um padrão de desenvolvimento que visa oferecer uma notação de mais fácil compreensão e utilização por todos os envolvidos nos processos de negócio. Ainda, segundo o autor, as empresas de ferramentas de mapeamento, modelagem, simulação e automação de processos, que anteriormente divergiam-se entre quais notações seriam utilizadas, com o BPMN chegaram a um acordo de padronização.

Baldam et al. (2009) relatam que o BPMN possui as seguintes características: facilidade de desenho do processo, padrões de simbologia, facilidade de correções de fluxo, integração com bancos de dados e outros sistemas, e a possibilidade de agregar informações às atividades.

O BPMN é composto de um conjunto de elementos gráficos que permitem o desenvolvimento de diagramas de fácil entendimento. Os elementos foram escolhidos para serem distinguíveis e com formatos familiares à maioria dos modeladores (WHITE, 2004). Segundo Dutra (2015), as quatro categorias básicas de elementos são: objetos de fluxo, objetos de conexão, piscina e raias, e artefatos, onde:

- Objetos de fluxo: eventos, atividades e pontos de roteamento (Decisão);
- Objetos de conexão: fluxo sequencial, fluxo de mensagem e associação;
- Piscinas e Raias: piscina e raia;
- Artefato: objeto de dados, grupo e anotação.

Dutra (2015) define os elementos básicos da notação BPMN segundo o Quadro

1.

Quadro 1 – Elementos básicos do BPMN

| Objeto | Descrição |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Eventos (Events): são elementos utilizados para representar a ocorrência de fatos em um processo. Podem representar a espera de que um fato aconteça para iniciar /prosseguir/ terminar a execução do Categoria: Objeto de fluxo. |
|  | Tarefa (Task): A tarefa é a atividade de trabalho. Ela representa uma ação no processo que pode ser executada por uma pessoa ou um Categoria: Objeto de fluxo. |
|  | Comportas (Gateways): são os elementos de BPMN responsáveis por controlar iterações do fluxo, criando caminhos alternativos ou paralelos no mapeamento. Categoria: Objeto de fluxo. |
|  | Fluxo de sequência (sequence flow): é representado por uma linha sólida com uma seta e é usado para mostrar a ordem (sequência) em que as atividades serão realizadas em um processo. Categoria: Objeto de conexão. |
|  | Objetos de dados (Data object): São elementos de anotações, que podem ser utilizados para adicionar informações complementares ao Categoria: Artefato. |
|  | Swimlanes: São os elementos utilizadas para organizar os processos de um diagrama, definindo o escopo de cada processo. Estes elementos são definidos em uma estrutura semelhante a uma piscina (pool) e suas raias (lanes). Categoria: Raias. |

Fonte: adaptado de Dutra (2015)

2.3.2 Indicador de Desempenho

Segundo Popova e Sharpanskykh (2010), indicador de desempenho, ou *key performance indicator* (KPI), é uma medida quantitativa ou qualitativa que pode ser utilizada para refletir o estado de qualquer processo em toda uma organização.

De acordo com Almeida et al. (2015), os indicadores de desempenho tem o objetivo de corrigir e prevenir ações com base em dados que representem a performance dos processos analisados, de forma a direcionar o rumo da empresa. Os indicadores de desempenho são fatores críticos de sucesso, sendo estes utilizados para avaliar a forma como funciona um processo específico (GODOY et al., 2016).

Segundo Marquezan, Diehl e Alberton (2013), a definição adequada dos indicadores proporciona direta e indiretamente a melhoria do desempenho dos processos. Alves Filho (2011) defende a necessidade de indicadores ajustados às rotinas administrativas de maneira que permita aos gestores realizar o planejamento e o monitoramento do destino da organização, entendendo que essas medições possibilitam

a melhor visualização dos resultados do processo, a obtenção de um histórico de desempenho, e a reorganização das metas organizacionais.

Portanto, Lira et al. (2015) afirmam que a gestão por processo através do alinhamento entre processos e levantamento de indicadores é base conceitual necessária para a geração de melhoria contínua nos processos organizacionais. ABPMP (2013) afirma que as organizações não conseguem perceber seu atual estágio, nem obter, manter ou melhorar seu desempenho no ciclo de negócio se não forem utilizadas métricas a partir de indicadores de desempenho.

Dezolt e Barbosa (2016) ressaltam que independentes da classificação dada, o indicador deve apresentar os mesmos integrantes em sua composição, são eles:

- Fórmula: padrão que expressa, matematicamente, a forma que o cálculo será realizado;
- Índice: número do indicador num dado momento;
- Padrão de comparação: índice arbitrário e aceitável para uma avaliação comparativa.

Segundo Almeida Neto (2012), na etapa de detalhamento do indicador, recomenda-se desenvolver fórmulas de medição de fácil mensuração e usabilidade e que respondam de maneira efetiva às necessidades de informação, a partir da comparação entre os resultados gerados com valores predeterminados, posteriores ou anteriores.

Paim et al. (2009) descrevem que identificar indicadores se torna mais simples por meio da modelagem de processos, pois são selecionados indicadores que verificam a *performance* global da organização e não, apenas, indicadores de desempenho pontualmente balanceados. Lira (2015) também afirma que a modelagem de processos, quando associado aos indicadores de desempenho, fornece controle e resultados que podem afetar diretamente ou indiretamente os fatores estratégicos de uma organização. Sendo assim, a modelagem de processos se torna fundamental para a elaboração de indicadores de desempenho, para obtenção de visão global da organização.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Na busca por respostas aos problemas enfrentados ou propostos, utiliza-se a pesquisa como instrumento para o alcance de resultados. Partindo da obtenção de dados, seguindo uma cronologia de etapas, a pesquisa se constrói através de um objetivo que abrange desde o estudo de um determinado problema até composição de ações e atuação que irão determinar os resultados finais do trabalho (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Gil (2010) define pesquisa como um método lógico que tem como objetivo buscar respostas para problemas ao qual quer ser tratado e é só requerida quando se tem informações consideráveis sobre o problema proposto. Magalhães (2005) trata a metodologia da pesquisa como uma maneira de pensar de forma crítica e concentrada em sua abordagem e de interesse de todas as áreas de formação profissional.

O método científico é o conjunto das atividades lógicas que possibilitam atingir o objetivo almejado, com conhecimentos verdadeiros e relevantes, achando erros e ajudando em decisões do especialista (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Existem várias maneiras de classificar uma pesquisa, porém, para que a pesquisa seja coesa, é preciso definir critérios a serem adotados em sua classificação, como a finalidade, a abordagem do problema, objetivos mais gerais e os procedimentos técnicos (GIL, 2010). Considerando os objetivos e propósitos, as pesquisas se classificam em diversos tipos, caracterizadas de acordo com as seguintes categorias: 1º Natureza; 2º Problema; 3º Objetivos; 4º Procedimentos, (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Para classificação quanto à natureza da pesquisa pode-se categorizar em básica ou aplicada. Sendo esse trabalho classificado como uma pesquisa de natureza aplicada, possuindo características de aplicação prática, direcionada a resolução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Pesquisas aplicadas pretendem gerar conhecimentos relacionados à solução de problemas específicos (SILVA, 2005).

Com relação à abordagem dos problemas das pesquisas, as caracterizações surgem a partir da classificação quantitativa ou qualitativa (GIL, 2010). Segundo Terence e Escrivão Filho (2006), a pesquisa quantitativa caracteriza a pesquisa de forma a obter dados mensuráveis por meio de uma amostra representada estatisticamente, enquanto a pesquisa de abordagem qualitativa trata justamente da obtenção de dados de

modo mais subjetivo. Assim, podemos classificar o presente trabalho como uma pesquisa de abordagem **Quantitativa e Qualitativa**.

Em relação aos objetivos, a classificação pode ser exploratória, explicativa ou descritiva (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). No presente trabalho, a classificação adequada é a pesquisa **Exploratória**, já que o trabalho visa expor um maior detalhamento com relação ao problema, pretendendo assim tornar o assunto mais familiar ou elaborar hipóteses (GIL, 2002).

Com relação aos tipos de técnicas e procedimentos, Gil (2010) classifica as pesquisas em procedimentos bibliográficos, documental, experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa de ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante e modelagem e simulação. Tendo isto posto, nesta pesquisa os procedimentos se enquadra na categoria de pesquisa **Documental, Estudo de Caso e Pesquisa-ação**. Quadro 2, resume a classificação da pesquisa realizada, onde estão evidenciadas em **negrito** as classificações correspondentes.

Quadro 2 – Resumo das classificações da pesquisa

| CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA | | | |
|---------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natureza | Abordagem | Objetivos | Procedimentos |
| Básica Aplicada | Qualitativa Quantitativa | Exploratória Explicativa Descritiva | Bibliográfica Documental Experimental Levantamento Estudo de caso Ex-post-Facto Pesquisa-ação Participante Modelagem e Simulação |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.2 AMBIENTE DO ESTUDO DE CASO

A empresa foco é uma distribuidora que atende ao mercado varejista paraibano, fornecendo diversos tipos de produtos, sendo os principais: produtos alimentícios, de higiene, limpeza, cosmética e vestuário. Atualmente a empresa conta com 31 fornecedores, e um número alto de clientes de portes variados, desde pequenos comércios até grandes redes varejistas.

Para que a empresa ofereça um nível de serviço adequado é fundamental a interação eficiente entre o grande fluxo de informações e os diversos processos operacionais. Portanto, é necessário o uso de *softwares* de ERP e WMS que ofereçam

uma integração gerencial capaz de suprir a alta demanda e que gere confiabilidade no sistema. A empresa focal faz uso do *software* Totvs Distribuição e Varejo – Linha Winthor.

Os esforços operacionais de armazenamento e gestão dos produtos ocorrem no setor logístico da empresa, o qual está instalado nos galpões “A” e “B”. Na Figura 9 temos a visão de satélite dos mesmos.

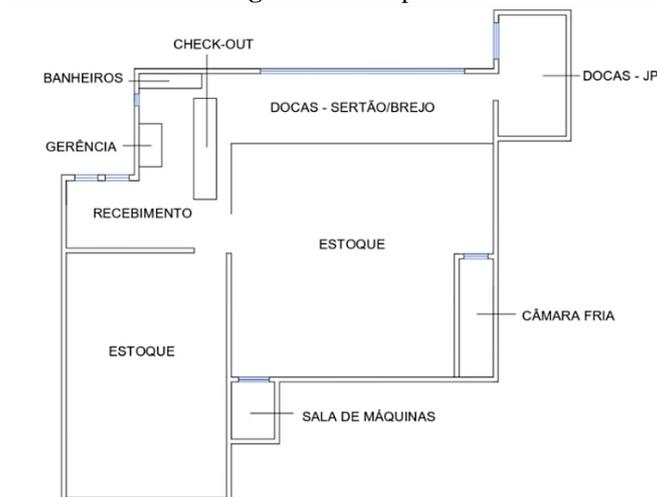
Figura 9 – Galpões da empresa



Fonte: Google Maps (2022)

O Galpão B, além de estocar os produtos, é o espaço onde se realizam as atividades de separação (*order-picking*), conferência e saída dos produtos. Enquanto o Galpão A se comporta como o estoque que armazena os lotes excedentes do Galpão B, ou seja, trata-se de um “estoque de segurança”. Assim, conforme necessário, os produtos são transferidos do galpão A para o B. Na Figura 10 temos a representação do *layout* do Galpão B.

Figura 10 – Galpão B



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

As áreas do galpão podem ser descritas da seguinte maneira:

- **Recebimento:** Local onde é realizado o processo de entrada dos produtos.
- **Gerência:** Local onde ocorre o fluxo gerencial e administrativo do setor logístico.
- **Check-out:** Local onde é feita a conferência de saída de parte dos produtos (unidades/múltiplos de saída).
- **Docas:** Espaço reservado para inspecionar as mercadorias que passaram pelo processo de conferência de saída e posteriormente a realização do processo de expedição (carregamento dos veículos para entrega). São divididas em dois tipos, de acordo com a região para a qual os pedidos serão expedidos: docas “João Pessoa” e “Sertão/Brejo”.
- **Estoque:** área onde os produtos são armazenados e posteriormente separados para serem conferidos.
- **Câmara Fria:** é a parte do estoque que armazena os produtos alimentícios que necessitam serem resfriados para preservarem sua qualidade.
- **Sala de Máquinas:** Local reservado para a manutenção e retenção das máquinas e equipamentos de estocagem (empilhadeiras e transpaleteras elétricas).

3.2.1 Endereçamento do estoque

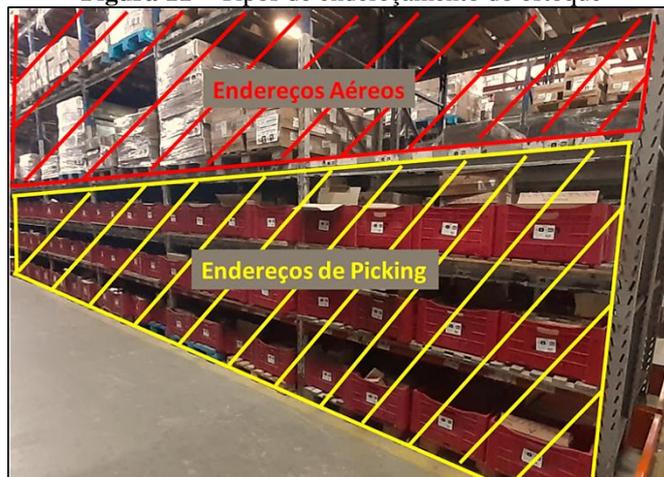
Para realizar os processos logísticos de maneira eficiente é necessário dividir o estoque de forma adequada. Como afirma Barros (2005), em seus estudos, o local da armazenagem deve ser identificado a partir de uma codificação definida pelo *software* WMS e de acordo com o *layout* adotado pela gestão da empresa.

A empresa focal adotou o método de endereçamento por *hacks* metálicos e subdividiu o estoque em cinco camadas, de acordo com a divisão descrita por Alves Neto (2013): Área, Ruas, Prédios, Níveis e Apartamentos.

Conforme afirma Rushton et al. (2010), existem dois tipos de endereços de estoque disposto, são eles: *picking* e aéreo. Onde o chamado “endereço de *picking*” é o endereço de estoque na qual ocorre o processo de separação de produtos (*order-picking*). Trata-se do chamado “Nível 0”, pois é a camada inferior do endereçamento, na qual cada tipo de produto (SKU) possui um endereço fixo de *picking*. O endereço aéreo, também conhecido como “pulmão”, é o tipo de endereço em que se armazenam os lotes, servindo como o estoque que abastece os endereços de *picking*, no processo denominado “Processo de Abastecimento de *Picking*”.

Ballou (2007) afirma que existem dois métodos de endereçamento de material: modelo de endereços fixos e de endereços variáveis. A empresa focal adotou o modelo de endereçamento variável para endereços de pulmão e fixo para endereços de *picking*. Na empresa focal o estoque aéreo é composto por quatro níveis (do nível 1 ao 5) os quais ficam acima dos endereços de *picking* (nível 0). A Figura 11 apresenta os dois tipos de endereçamentos. A cor amarela é referente aos endereços de *picking* enquanto a cor vermelha aos endereços aéreos.

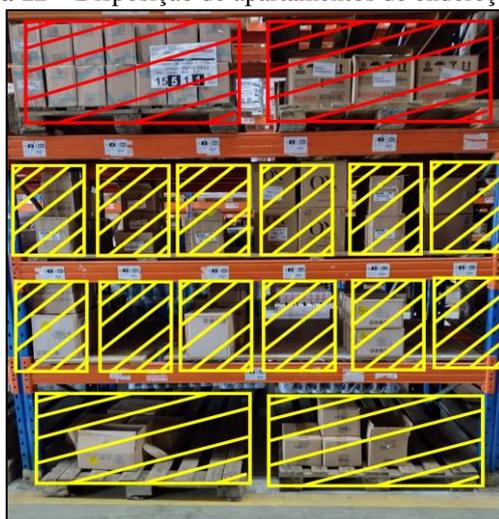
Figura 11 – Tipos de endereçamento do estoque



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A Figura 12 apresenta o endereçamento do estoque na camada de apartamentos, onde cada retângulo vazado representa a área de apartamento definida para cada SKU, onde novamente a cor amarela é referente aos endereços de *picking*, enquanto a cor vermelha remete aos endereços aéreos.

Figura 12 – Disposição de apartamentos de endereçamento



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O Galpão **A** possui 6 ruas enquanto o **B** possui 19 ruas, totalizando 18.726 endereços disponíveis para estoque (9177 porta pallets aéreos e 9549 endereços de *picking*), todos eles dispersos em 818 racks metálicos a uma altura de pé direito de 8m².

3.2.2 Order-Picking

O método de *picking* (recolha dos produtos) adotado pela empresa focal é o *picking* por **zona**, que segundo Rushton et al. (2010) trata-se de um dos métodos mais vantajosos pois divide os operadores em equipes que atuam apenas em áreas. A empresa focal trabalha com dois fluxos de *order-picking*: separação de caixas fechadas e separação em múltiplos de vendas.

- Separação de caixas fechadas: ocorre com a retirada de produtos com a embalagem lacrada (quantidade fixa de unidades) dos endereços de *picking*. Os produtos são colocados em pallets, onde são conferidos e levados para as docas de expedição, de acordo com sua respectiva carga.
- Separação em múltiplos de vendas: é a que o operador abre a caixa e retira as unidades necessárias. Os produtos são levados até a área de conferência de múltiplos de vendas (também conhecido como Check-Out) para serem conferidos, embalados e posteriormente serem levados para docas de expedição, de acordo com sua respectiva carga.

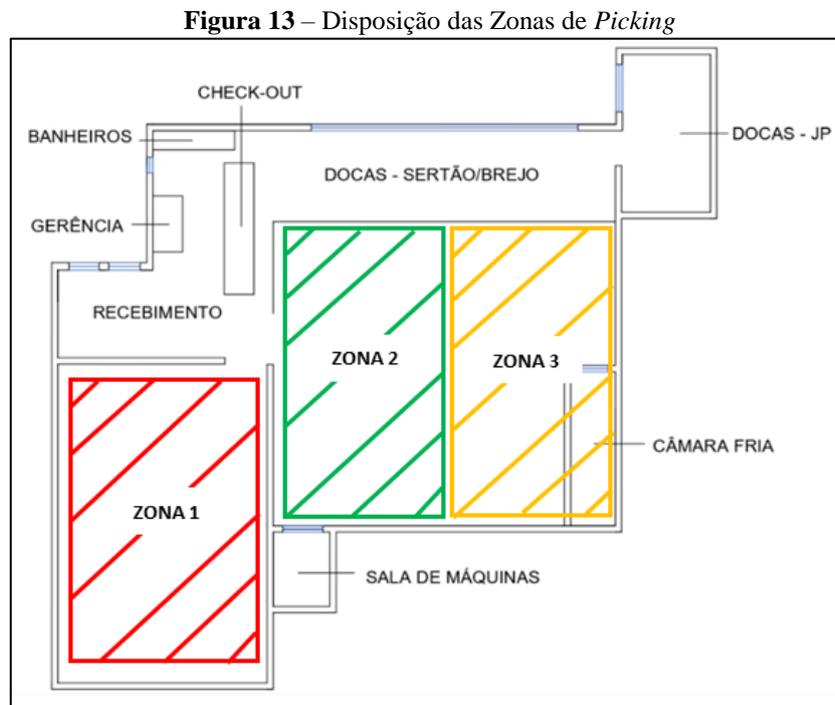
A empresa focal dividiu seu estoque em três zonas de *picking*, são elas: **Zona 1**, **Zona 2** e **Zona 3**, onde alocou os produtos de acordo com a curva ABC que cada fornecedor está alocado. Com isso, os 31 fornecedores foram divididos no estoque conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Fornecedores por Zona de *Picking*

| Zona de <i>Picking</i> | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 | | |
|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------|-----------------|
| Curva | A | B | C | | |
| Ruas | 7-13 | 1-6 | 18-19 | 16-17 | 14 e 15 |
| Fornecedores | 1. Havaianas | 1. Reckitt | 1. Mondelez | 1. Itambé | 1. Contombaby |
| | 2. Nivea | 2. Condor | | 2. Flora | 2. Geovana Baby |
| | 3. Bettanin | 3. Loreal | | 3. Brilhus | 3. Henkel |
| | 4. Gallo | 4. Niely | | 4. SMG. Sardinhas | 4. Kian |
| | 5. Rayovac | 5. Baruel | | 5. Embelese | 5. Nuk |
| | | | | 6. Start | 6. Santher |
| | | | | 7. Sepac | 7. Skala |
| | | | | 8. Lillo | 8. Tambaú |
| | | | | 9. Hypera | 9. Duth |
| | | | | | 10. Everlast |
| | | | | | 11. Heinz |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Figura 13 está destacada a disposição das Zonas de *Picking* no *layout* do Galpão B.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os funcionários que trabalham diretamente nas operações do processo de *picking* são: Líder de Zona de *Picking*; separador; conferente; empilhador; abastecedor. O Quadro 4 apresenta suas respectivas funções.

Quadro 4 – Distribuição de responsabilidades no processo de *picking*

| CARGO | FUNÇÃO |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Líder de Zona de <i>Picking</i> | Responsável por orientar a equipe de funcionários que atuam em sua correspondente Zona de <i>picking</i> . |
| Separador | Responsável por realizar a coleta dos produtos no processo de <i>picking</i> . |
| Conferente | Responsável por conferir a carga após o processo de <i>picking</i> . |
| Empilhador | Responsável por operar as máquinas empilhadeiras no processo armazenagem e Abas. de <i>picking</i>. (Equipe de abastecimento) . |
| Abastecedor | Responsável por abastecer os endereços de <i>picking</i> (Equipe de abastecimento). |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

3.3 ETAPAS

No segundo trimestre do ano de 2021, os gestores da logística da empresa focal constataram o aumento da frequência de atrasos no processo de *picking* e expedição, evidentes em maior ordem na Zona de *Picking* 3. Assim, através de algumas reuniões e

Brainstorms se determinou como fator causador, o número excessivo das chamadas **Rupturas**, também conhecidas como **Faltas**. Trata-se de uma problemática que está ligada diretamente aos processos de *Picking* e seu abastecimento.

A **Ruptura** ocorre quando o separador ao realizar a atividade de *picking* (coleta de produtos), se depara com um endereço de *picking* vazio, não podendo dar continuidade ao processo. Por conta desta falta de produtos é necessário que o separador solicite a realização do abastecimento corretivo, para que finalmente o mesmo realize a apanha dos produtos e assim finalizar a Ordem de Serviço. Esta ocorrência causa retrabalho no processo de abastecimento e atraso na execução do processo de *picking*.

O estudo de caso foi comandado pelo autor com o auxílio dos gestores do setor logístico e os demais funcionários envolvidos no abastecimento e no processo de *picking*. A ação foi realizado na Zona de *picking* 3, onde os casos de ruptura e atraso no fluxo produtivo ocorriam com maior frequência

Para maior apuração de dados e autenticidade das informações, utilizou-se o procedimento de observação, onde os dados referentes ao comportamento da Ruptura e do abastecimento foram acompanhados de maneira visual a fim analisar seu comportamento prático. Com isso, com o intuito de identificar respostas de problemas e hipóteses surgidas com o levantamento de dados, faz-se necessário realizar a análise de dados objetiva. Através da organização e categorização dos dados, as análises com suas determinadas técnicas permitem identificar o porquê das falhas ou problemas em questão (GIL, 2010).

Assim o trabalho pode ser dividido em algumas etapas com seus respectivos desdobramentos, de acordo com o Quadro5.

Quadro 5 – Etapas de realização do Estudo de Caso

| ETAPAS DO ESTUDO DE CASO | | | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Identificação do comportamento da ruptura de produtos | Mapeamento de processos | Picking |
| | | | Abastecimento Regular |
| | | | Abastecimento corretivo |
| 2 | Medição de tempo e volume do processo de <i>picking</i> e seu | Mensuração através de observação | Tempos de abastecimento |
| | | | Volume de abastecimento |
| 3 | Estabelecimento de indicadores de desempenho | Desenvolvimento de indicador de desempenho | Indicador de Desempenho do abastecimento |
| 4 | Melhoria do aproveitamento dos espaços da área de separação | Intervenção à problemática de ruptura de produtos | Adequação dos endereços dos SKUs |
| 5 | Apuração dos resultados da adequação do processo, visando a efetividade no desempenho do processo de <i>picking</i> e seu abastecimento | Checar efetividade da intervenção | Realizar o comparativo do desempenho pós a adequação dos endereços |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

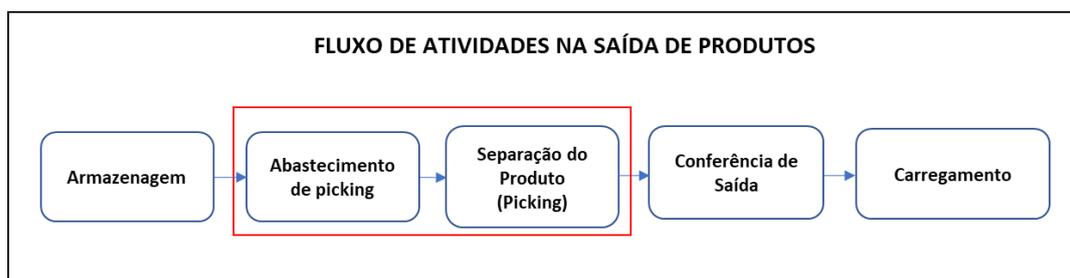
4.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS – PICKING E ABASTECIMENTO

Conforme sinalizado por Müller (2003) o mapeamento de processo é uma ferramenta de enorme importância para compreender o funcionamento do processo e permitir aos gestores atuarem em correções ou adaptações em sua dinâmica. Para mapear os processos da empresa focal utilizou-se a modelagem de processos através da notação BPMN, conforme Dutra (2015).

Assim, o autor através de observações e entrevistas aos trabalhadores do setor logístico, pôde realizar o mapeamento e a modelagem dos processos de *Picking* (coleta de produtos) e do abastecimento de *picking* (transferência dos produtos do pulmão para endereços de picking) regular e corretivo. E a partir disto, identificar em qual etapa do processo está situado à ocorrência da ruptura (falta de produtos no endereço de *picking*).

O processo de abastecimento de *picking* trata-se da transferência física e informacional dos produtos armazenados nos endereços aéreos (endereços de nível 1 - 5) para os endereços de *picking* (nível 0). O objetivo é abastecer de maneira que não falem produtos nos apartamentos durante o processo de *Picking*. Assim, o abastecimento precede e influencia diretamente o processo de *picking*. Podemos observar o fluxo de atividades para saída de produtos na Figura 14, onde está evidenciada na cor vermelha a correlação entre o Processo de Abastecimento e o Processo de *Picking*.

Figura 14 – Fluxo de Atividades na saída de Produtos

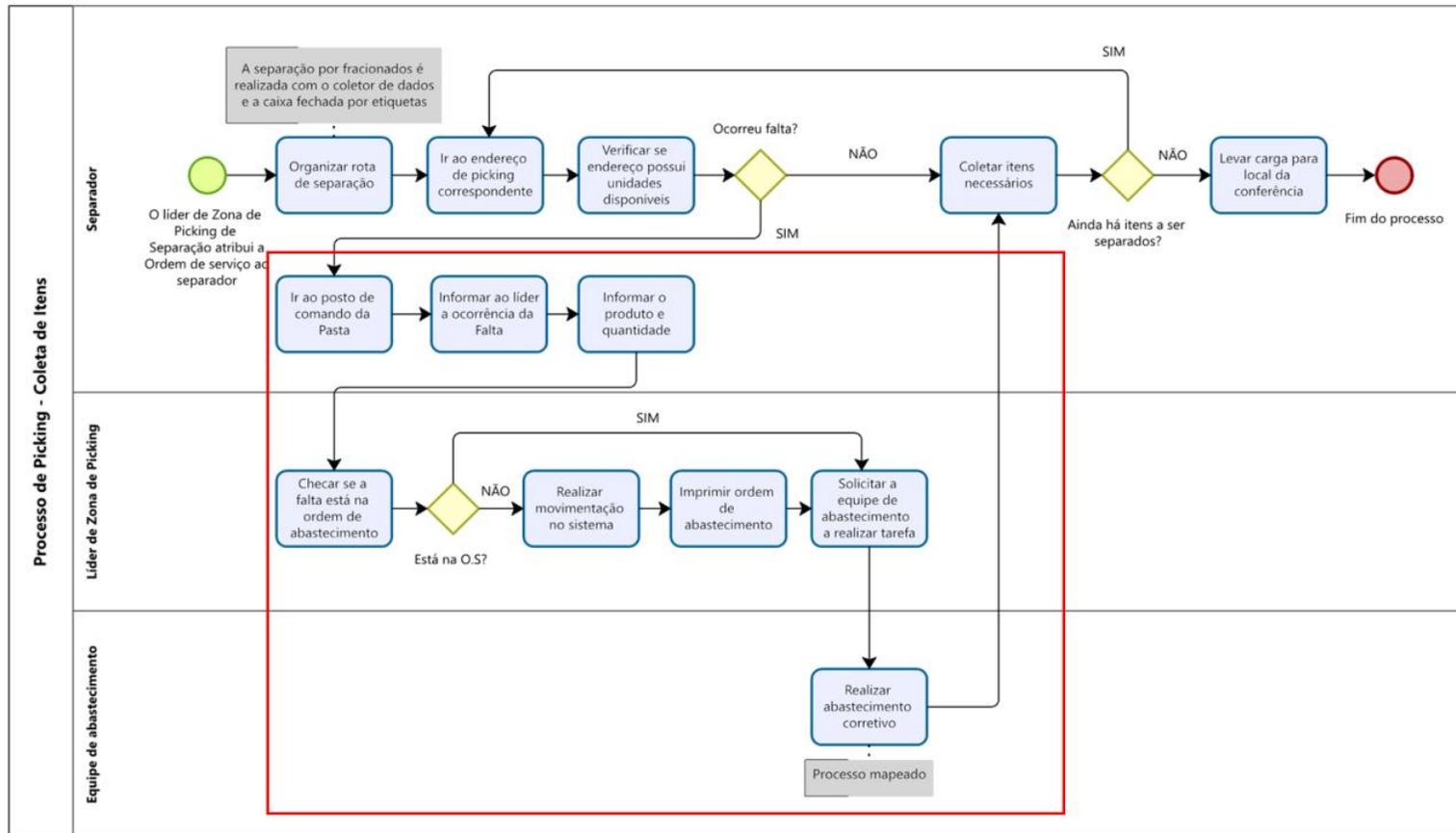


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.1.1 Processo de *picking*

A Figura 15 apresenta o Processo de *Picking*, o qual está evidenciado, na cor vermelha, o desvio no fluxo do processo caso ocorra a ruptura (falta de produtos no *picking*).

Figura 15 - Mapeamento do Processo de *Picking*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

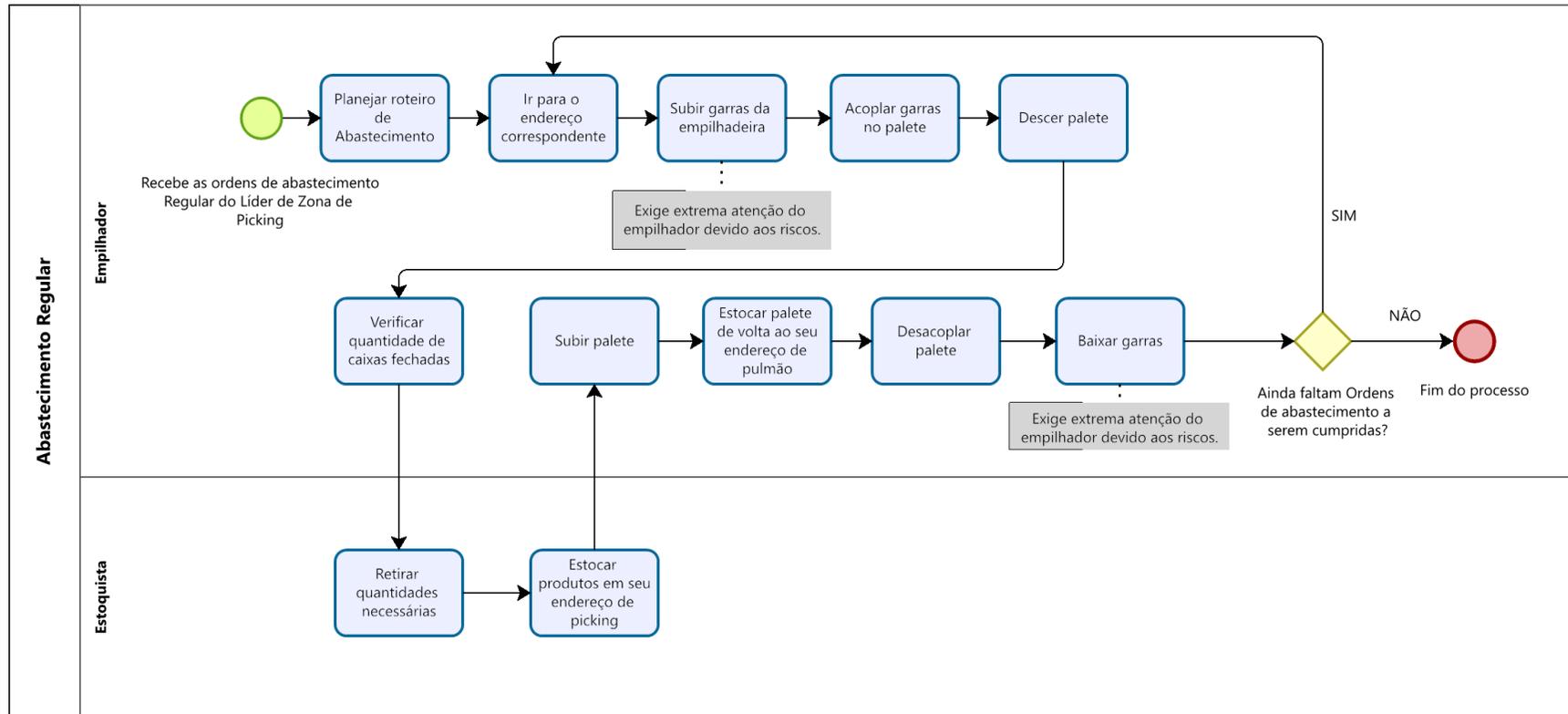
A partir desta modelagem podemos notar graficamente o enorme desvio no processo de *picking* para se corrigir a ruptura de apenas um endereço desabastecido. Ou seja, ocasiona atraso não só na realização do abastecimento (pois a equipe de abastecimento se encontra realizando este processo), mas também no fluxo de *picking*.

Conforme foi relatado anteriormente, o processo de abastecimento é dividido em dois tipos: Regular e Corretivo, os quais foram mapeados e modelados a seguir.

4.1.2 Processo de Abastecimento Regular de *Picking*

O Abastecimento Regular trata-se do abastecimento recorrente, definido pelo *Software* de WMS, o qual, de acordo com a demanda e com a organização do estoque definida pela empresa, emite as O.S de abastecimento que informam quais apartamentos de *picking* serão abastecidos durante o dia. Assim, cada Zona de *Picking* é responsável por realizar o abastecimento referente à sua área através de suas próprias equipes de abastecimento, coordenada pelo respectivo Líder de Zona de *Picking*. A Figura 16 apresenta o Abastecimento Regular mapeado, sob a notação BPMN.

Figura 16 – Mapeamento do Abastecimento Regular de *Picking*



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

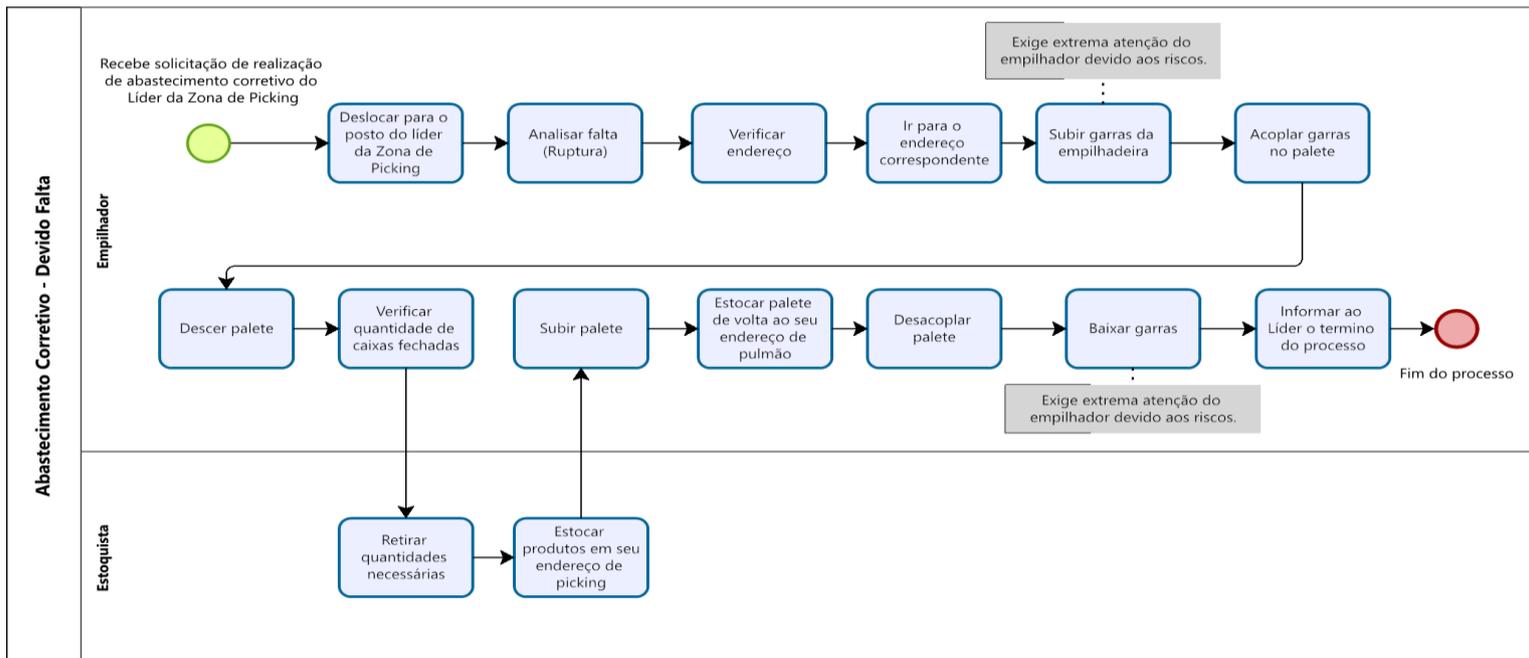
Este mapeamento é relativo à todo o Abastecimento Regular determinado para o dia, segundo a Ordem de Serviço (O.S) gerada pelo sistema. Ou seja, neste mapeamento está descrito todos os diversos abastecimentos regulares (volumes) ocorridos no dia.

4.1.3 Processo de Abastecimento Corretivo de picking

O abastecimento corretivo ocorre após a constatação de Falta (Ruptura do fluxo), o processo de correção da irregularidade inicia-se com Líder da Zona de *Picking*, onde o mesmo realiza a transferência (no sistema) da quantidade necessária para suprir a falta (a fim de não haver irregularidade no estoque) e também direciona a equipe de abastecimento na realização da atividade.

A ocorrência de um número excessivo de Falta indica a baixa eficiência no processo de abastecimento regular de *picking*, sendo motivado principalmente pela má exploração do espaço físico do estoque. Sendo assim o abastecimento corretivo pode ser considerado o retrabalho do abastecimento Regular. A Figura 17 apresenta o Abastecimento Corretivo mapeado.

Figura 17 – Mapeamento do Abastecimento Corretivo



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Abastecimento Corretivo é realizado apenas na ocorrência da ruptura e causa um esforço operacional alto, gerando atraso no fluxo processual. Posteriormente o autor realizou a apuração de dados relativa aos tempos e volume de abastecimento, ocorridos no durante o mês de setembro de 2021. Esta coleta deu-se através de cronometragem realizada pelo aluno e uma planilha de controle usado pelo Líder da Zona 3 de *Picking*.

4.2 MENSURAÇÃO DO PROCESSO DE ABASTECIMENTO

4.2.1 Tempos de Abastecimento

Para medir o processo propôs-se a estruturação de um indicador de desempenho a partir da relação existente entre Abastecimentos Regular e Corretivo, para isso necessitou-se das médias de tempo para a realização do mesmo por endereço de *picking*. Para isso o aluno em conjunto com a equipe de abastecimento da Zona 3 e seu respectivo Líder, realizou a cronometragem do Abastecimento por endereço. A coleta de dados ocorreu durante 15 dias, e resultou nas seguintes médias de abastecimentos por endereço (unitário):

- O tempo médio do Abast. Regular/endereço é de 6 min 21 s = 6,35 minutos.
- O tempo médio do Abast. Corretivo/endereço é de 9 min 27 s = 9,45 minutos.

4.2.2 Volume de Abastecimento – Setembro

O volume de Abastecimento, número de endereços abastecidos, na Zona 3 foi coletado durante o mês de setembro através de uma planilha onde o Líder de Zona Registrou a quantidade de endereços abastecidos regularmente e corretivamente. Estas informações estão dispostas no Quadro 6.

Quadro 6 – Quantidade de endereços abastecidos na Zona 3 – Setembro

| Volume de abastecimento – Setembro (Zona 3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------|----|----|----|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|
| Dias | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Regular | 65 | 56 | 45 | 70 | - | 70 | - | 74 | 75 | 80 | 75 | - | 80 | 89 | 85 | 87 | 83 | 88 | - | 91 | 98 | 85 | 89 | 92 | 95 | - | 102 | 98 | 110 | 100 |
| Corretivo | 5 | 7 | 10 | 15 | - | 10 | - | 16 | 19 | 20 | 17 | - | 18 | 20 | 24 | 21 | 22 | 27 | - | 15 | 26 | 29 | 24 | 25 | 20 | - | 25 | 28 | 30 | 27 |

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Com estes dados podemos verificar uma relação detratora, porem diretamente proporcional entre o abastecimento Corretivo e Regular, de maneira que possibilita a formulação de um indicador de desempenho capaz de avaliar o Abastecimento de endereços de *picking* de maneira geral.

4.3 DESEMPENHO DO PROCESSO DE ABASTECIMENTO

4.3.1 Desenvolvimento do Indicador de Desempenho

Para medir a eficiência do Abastecimento de endereços de *picking*, foi necessária a criação de um indicador de desempenho que relaciona o número de endereços abastecidos no Abastecimento Regular e o número de Rupturas ocorridas

(número de endereços abastecidos no Abastecimento Corretivo). Podendo assim, classificar a execução do processo de acordo com sua efetividade. Basicamente, o indicador é o percentual de tempo de Abastecimento Regular com relação à soma do tempo total de abastecimento (Regular + Corretivo). Sabendo que o abastecimento ideal seria o qual não ocorresse nenhuma ruptura. Assim, o indicador foi nomeado como “IDA” (Indicador de Desempenho do Abastecimento).

Para entender o funcionamento do cálculo do indicador é necessário compreender os termos:

TC = Tempo de Abastecimento Corretivo.

TR = Tempo de Abastecimento Regular.

NC = Número de endereços abastecidos de maneira corretiva.

NR = Número de endereços abastecidos de maneira regular.

Como anteriormente relatado, o tempo de Abastecimento Corretivo por endereço é de 9,45 minutos e enquanto o do Abastecimento Regular é de 6,35 minutos. Assim temos:

$$TC = 9,45 \times NC$$

$$TR = 6,35 \times NR$$

IDA = Indicador de Desempenho Abastecimento

Assim, o IDA é calculado através da Figura 18:

Figura 18 – Cálculo do indicador IDA

$$IDA = 1 - \left(\frac{TC}{TC + TR} \right)$$

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a formulação do indicador foram definidas as faixas de classificação do indicador em parceria com os gestores do setor logístico. A faixa de classificação é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – Faixas de classificação para IDA

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

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.2 Medição do desempenho do Abastecimento - Setembro

A partir dos dados coletados no mês de setembro podemos estratificá-los com a finalidade de obter seu desempenho. No quadro 7 temos a soma de todos os abastecimentos ocorridos (por endereço) na Zona 3 no mês de setembro.

Quadro 7 – Total de abastecimentos ocorridos em setembro

| Total de endereços abastecidos (ZONA 3) | |
|------------------------------------------------|-------|
| Setembro | |
| Regular | 2.082 |
| Corretivo | 500 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com isso, podemos retirar a média diária de ocorrência de Abastecimento Regular e Corretivo no mês de setembro na Zona 3, disponível no Quadro 9.

Quadro 9 – Média diária de Abastecimentos ocorridos em setembro

| Média diária de endereços abastecidos / mês (ZONA 3) | |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Setembro | |
| Regular | 83,28 |
| Corretivo | 20 |

Fonte: Elaborado pelo autor

A soma de tempo total de Abastecimento para o mês de setembro é disponível no Quadro 10.

Quadro 10 – Média diária de Abastecimentos ocorridos em setembro

| Tempo total de abastecimento - mês (min) | |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Setembro | |
| Regular | 13.220,70 |
| Corretivo | 4.725,00 |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, utilizando a fórmula de **IDA** já demonstrada anteriormente foi encontrada a pontuação e classificação de desempenho disponível no Quadro 11.

Quadro 11 – IDA Zona 3 – Setembro

| Indicador IDA – SETEMBRO | |
|---------------------------------|----------------------|
| Pontuação | Classificação |
| 73,67% | Regular |

Fonte: Elaborado pelo autor

O mês de setembro obteve uma pontuação de 73,67 pontos. Ou seja, enquanto 73,67% do tempo de abastecimento foram dedicados ao Abastecimento Regular, os

outros 26,33% do tempo trabalhado foi dedicado ao retrabalho (abastecimento Corretivo). Obtendo assim a classificação “REGULAR” segundo a faixa preestabelecida na criação do indicador.

4.4 MELHORIA DA ÁREA DE SEPARAÇÃO - ADEQUAÇÃO DE ENDEREÇOS

A realização do mapeamento de processos possibilitou ao autor e gestores um maior entendimento relativo às falhas do processo e onde poderia intervir de maneira a diminuir o número de rupturas (e conseqüentemente o número de Abastecimentos Corretivos). A partir disso entendeu-se que a causa raiz deste problema estava na organização do estoque tanto fisicamente quanto gerencialmente (sistema).

Conforme abordado anteriormente o estoque é dividido em zonas de *picking*, onde os produtos são alocados de acordo com a curva ABC de saída, porém os endereços de *picking* (apartamentos) possuíam espaços físicos inadequados de acordo com o giro do produto, não possuindo capacidades adequadas para a sua curva ABC e fator de cobertura.

Este problema ocasionava a emissão desregulada no Abastecimento Corretivo dado pelo WMS, gerando inconformidades no Abastecimento Corretivo (Quantidades pequenas de produtos sendo transferidas do pulmão para o *picking* do produto). Devido a isto endereços de maior giro ocupavam apartamentos de *picking* que não possuíam a capacidade de comportar a quantidade de produtos necessária para não haver ruptura do fluxo no processo de *picking*.

Para aplicar as mudanças na disposição do estoque foi necessária a utilização do WMS, o qual fez a análise da curva ABC dos produtos das ruas 15 – 19 (Zona 3), separando os produtos de acordo com sua importância no estoque. Utilizou-se a rotina 1782 do *Winthor* Relatórios Gerenciais WMS – Sugestão de *Picking*, mostrado na Figura 19.

Figura 19 - Rotina utilizada para realizar avaliação do estoque

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para dar prosseguimento no processo de estratificação de informações do estoque é necessário inserir a informação de cobertura de estoque para cada curva definida na etapa anterior. Sendo separado conforme o Quadro 12.

Quadro 12 – Fator de cobertura

| Fator de Cobertura | |
|--------------------|-------------------|
| Curva | Dias de cobertura |
| A | 5 |
| B | 10 |
| C | 15 |
| D | 20 |

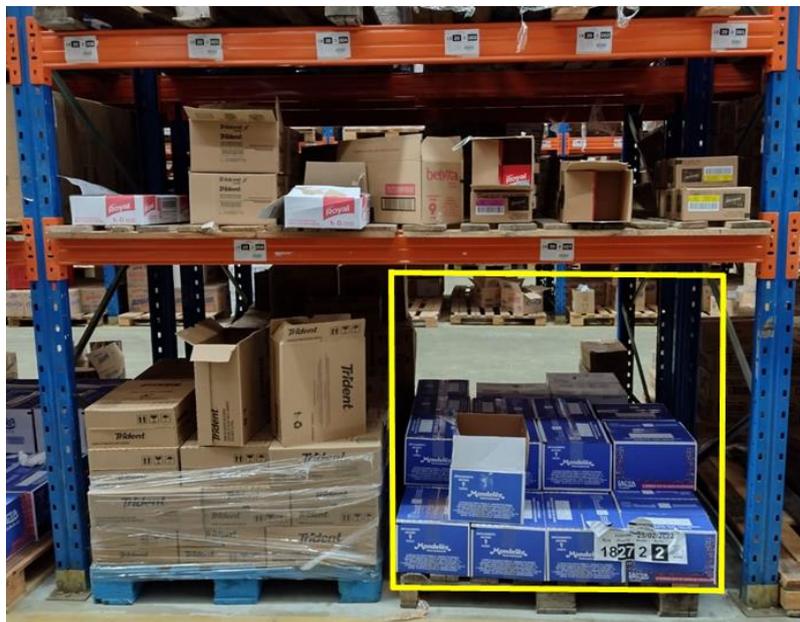
Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, no dia 1 de outubro de 2021 realizou-se a mudança na disposição do estoque da Zona 3 a partir do relatório gerencial de curva ABC com base no fator de cobertura. Neste relatório constatou-se que **46 endereços de picking que possuíram uma capacidade irregular**, onde 17 deles tinha a capacidade muito maior do que o necessário pra seu giro de estoque, enquanto os outros 29 produtos possuíam uma capacidade menor do que o apropriado.

Com isso, realizou a correção **via sistema da capacidade de picking de todos os 46 endereços, readaptando-os de acordo com suas necessidades. Sendo necessário realizar a mudança física em 12 endereços**, expandindo a capacidade de receber mais produtos e assim aumentando o tempo de necessidade de abastecê-lo novamente.

Nas Figuras 20 e 21 podemos observar a mudança de endereço inadequado para um endereço que suporta as necessidades de giro de estoque do produto.

Figura 20 - Endereço inadequado para o giro do produto



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Figura 21 - Endereço expandido para suportar o giro do produto



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.5 COMPARATIVO DE DESEMPENHO PÓS- ADEQUAÇÃO DOS ENDEREÇOS

4.5.1 Coleta de dados de Abastecimento – Outubro

Assim após as mudanças empregadas pôde-se coletar os dados do mês de outubro da Zona 3, disponível no Quadro 13.

Quadro 13 - Abastecimento (Zona 3) do mês de outubro

| Abastecimento – Outubro (Zona 3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| Dias | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Preventivo | 54 | 60 | - | 73 | 56 | 68 | 70 | 72 | 72 | - | 78 | - | 82 | 87 | 89 | 84 | - | 90 | 86 | 93 | 98 | 94 | 85 | - | 102 | 96 | 104 | 101 | 108 | 105 | - |
| Corretivo | 4 | 5 | - | 4 | 9 | 11 | 9 | 7 | 12 | - | 10 | - | 13 | 15 | 12 | 14 | - | 15 | 16 | 15 | 18 | 11 | 17 | - | 18 | 15 | 14 | 14 | 15 | 16 | - |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

4.5.2 Comparativo pós-mudanças realizadas no estoque

Contabilizou-se 25 dias trabalhados em ambos os meses, onde o total de endereços abastecidos é apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 – Total de endereços abastecidos/mês na Zona 3

| Total de endereços abastecidos / mês ZONA 3 | | |
|------------------------------------------------|----------|---------|
| Mês | Setembro | Outubro |
| Regular | 2.082 | 2.107 |
| Corretivo | 500 | 309 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O Quadro 15 revela a média diária de Abastecimentos realizados nos dois meses.

Quadro 15 – Média diária de endereços abastecidos

| Média diária de endereços abastecidos / mês ZONA 3 | | |
|-------------------------------------------------------|----------|---------|
| Mês | Setembro | Outubro |
| Regular | 83,28 | 84,28 |
| Corretivo | 20,00 | 12,36 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Assim, pode-se contabilizar o tempo total mensal de Abastecimento, disponível no Quadro 14.

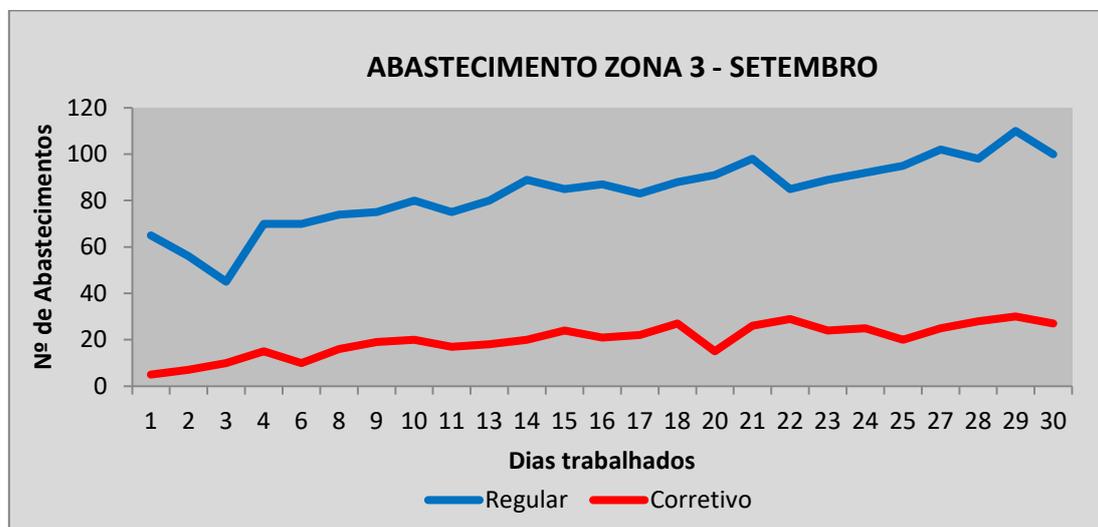
Quadro 14 – Tempo total de abastecimento

| Tempo total de Abastecimento - mês (min) | | |
|------------------------------------------|-----------|-----------|
| Mês | Setembro | Outubro |
| Regular | 13.220,70 | 13.379,45 |
| Corretivo | 4.725,00 | 2.920,05 |

Fonte: Elaboração do autor (2022)

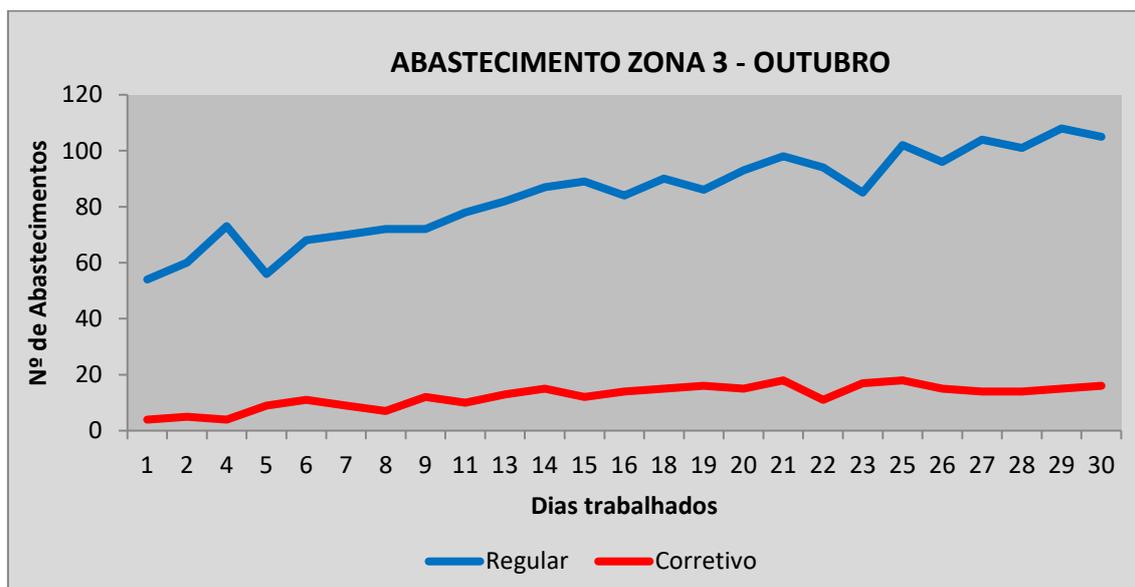
Para uma melhor visualização da disposição do Abastecimento no decorrer do mês, pode-se verificar os Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 - Distribuição do Abastecimento ZONA 3 – Setembro



Fonte: Elaboração do Autor (2022)

Gráfico 2 – Distribuição do abastecimento Zona 3 - Outubro



Fonte: Elaboração do Autor

O mês de setembro (antes da adequação do estoque) obteve uma pontuação de 73,67 pontos e a classificação “**REGULAR**”. Enquanto o mês de outubro (após a adequação do estoque) obteve uma pontuação de 82,09 pontos. Ou seja, enquanto 82,09% do tempo de abastecimento foram dedicados ao Abastecimento Regular, os outros 17,91% do tempo trabalhado foi dedicado ao retrabalho (Abastecimento

Corretivo). Obtendo assim a classificação “**BOM**”, segundo a faixa preestabelecida na criação do indicador.

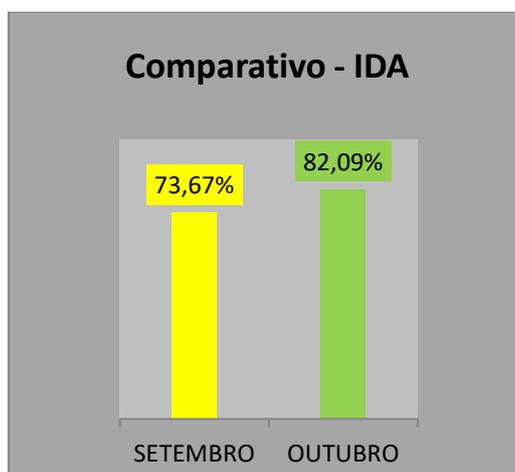
Podemos constatar uma mudança significativa na eficiência do abastecimento, obtendo um aumento de 8,42 pontos de diferença com apenas um mês de implantação da adequação do estoque. No Quadro 17 e no Gráfico 3 podemos observar o comparativo do indicador IDA.

Quadro 17 – Comparativo “IDA” – Setembro e Outubro

| Comparativo – Indicador IMA | | |
|------------------------------------|------------------|----------------------|
| Mês | Pontuação | Classificação |
| Setembro | 73,67 | Regular |
| Outubro | 82,09 | Bom |

Fonte: Elaboração do autor (2022)

Gráfico 3 – Comparativo IDA – Setembro e Outubro



Fonte: Elaboração do autor (2022)

Após o sucesso na construção e aplicação do indicador de desempenho para o Abastecimento e nas mudanças ocorridas no estoque, a empresa focal buscou expandir esta abordagem para as outras duas Zonas de *Picking* do armazém (**ZONA 1 e 2**), além de tornar como uma prática gerencial mensal a emissão do relatório gerencial de curva ABC, com base no fator de cobertura de estoque, de todos os produtos do estoque para assim poder atuar de maneira assertiva na organização do estoque.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da identificação de uma problemática que influencia diretamente as atividades do setor logístico, pôde-se atuar de maneira assertiva na medição da eficiência do Abastecimento de *picking*, através da criação de um indicador de desempenho, e assim dar a possibilidade de avaliar o resultado de ações de melhoria posteriormente empregadas.

Assim, através de mudanças realizadas na “Zona de *picking* 3”, baseadas na emissão de relatórios gerenciais sob análise da Curva ABC e Fator de cobertura foi possível obter resultados satisfatórios. Podendo assim nortear o gerenciamento do setor ao caminho para uma melhor adequação do estoque e o consequente aumento na eficiência do Processo de Abastecimento de *Picking*.

No primeiro mês, as mudanças empregadas resultaram no aumento de 8,42 pontos no indicador IDA, podendo alcançar 82,09% de eficiência na execução do Abastecimento, possibilitando uma maior produtividade para atividade subsequente no fluxo do produto, o Processo de *Picking*. Podendo assim alcançar os objetivos geral e específico propostos.

Ao final do estudo com seguimos atingir o objetivo geral de analisar o processo de *picking* visando a melhoria de seu desempenho e atender os objetivos específicos mapeando os processo de *picking* e seu abastecimento; construindo e estabelecendo um indicador de desempenho capaz de medir a *performance* do abastecimento de *picking*; adequando o endereçamento do estoque a fim de diminuir a falta de produtos no processo de *picking* e ainda medir a efetividade dessa adequação.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA EMPRESA

Esse estudo de caso trouxe diversos frutos para a empresa focal, na qual a mesma pode dar mais um passo para o alcance da “Distribuição com Excelência”, sendo esta a visão da estratégia de negócio da empresa. Após a aplicação da estruturação do Abastecimento de *picking* e a diminuição da problemática no estoque, os gestores procuraram expandir essa filosofia de mudança para outros processos problemáticos da empresa, como a roteirização da expedição e o processo de devolução.

Para manter-se neste rumo é necessário que os diretores e gerentes mudem sua mentalidade pragmática e deem mais espaço e autonomia para que profissionais que compreendem e adotam as ideias da gestão da qualidade, possam atuar em melhorias em todos os níveis de processos na organização.

REFERÊNCIAS

ABOL. Custo Brasil do setor logístico deve consumir 13,3% do PIB em 2022. Associação brasileira de Operadores Logísticos, São Paulo, 14 de set. de 2022. Disponível em: < <https://abolbrasil.org.br/noticias/noticias-do-setor/custo-brasil-do-setor-logistico-deve-consumir-133-do-pib-em-2022>>. Acesso em: 22 de outubro de 2022.

ABPMP, BPM CBOOK et al. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. **Association of Business Process Management Professionals**. ABPMP BPM CBOOK, v. 3, 2013. Disponível em: <https://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP_CBOOK_Guide__Portuguese.pdf>. Acesso em: 05 de nov. 2022.

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

ALMEIDA, H. J.; SARAIVA, J. F.; SOUZA, M. S. Uma avaliação do processo de gestão e controle de estoques realizado por uma empresa prestadora de serviços logísticos in house. **Revista FATEC Zona Sul**, v. 2, n. 1, p. 7, 2015.

ALVES NETO, J. Como Endereçar seu Armazém. **Revista Tecnológica**, 2013. Disponível em: <<https://tecnologica.com.br/categoria/artigos/64016/como-enderecar-seu-armazem/>> Acesso em: 25 de nov. de 2022.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

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

ARAÚJO, L. C.; TORRES, A.G.; MARTINES, S. S. **Gestão de processos: melhores resultados e excelência organizacional**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BALDAM, R. *et al.* **Gerenciamento de processos de negócios: BPM – Business Process Management**. São Paulo: Érica, 2007.

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

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

BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2005.

BANZATO, J. M. *et al.* **Atualidades na Armazenagem**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2003.

BARROS, M.C. **Warehouse Management System (WMS):** Conceitos Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição. 2005. Dissertação (Mestrado em Logística) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BERGUE, L. X. **Análise das Potencialidades do Uso da Ferramenta de Simulação Computacional em Operações Logísticas:** Estudo de Caso em um Armazém Geral. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

BIMACHINE. **Curva ABC ou Teorema de Pareto** - seu negócio precisa. Bimachine, 19 jul. de 2018. Disponível em: <<https://www.bimachine.com.br/post/curva-abc-ou-teorema-de-pareto-seu-negocio-precisa>>. Acesso: 05 mar. de 2022.

BOWERSOX, D. J. *et al.* **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman/AMGH Editora Ltda, 2014.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Logística empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2007

CAMPOS, V.F. **TQC** – Controle de Qualidade Total (no estilo Japonês). 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

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

CASAGRANDE, E. F; BUGS, J. C. O uso do sistema WMS na gestão de estoques: o caso Paraboni Multiferramentas Ind. e Com. Ltda. **Revista de Administração de Empresas Eletrônica**, n. 3, 2016.

CASTRO, C. H. **Curva ABC** – Análise de Pareto – O que é e como funciona. Sobre Administração, 2010. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-que-e-e-como-funciona-a-curva-abc-analise-de-pareto-regra-80-20/>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégias, planejamento e operações**. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

COSTA, W. A. D. S.; GOBBO JÚNIOR, J. A. Etapas de implementação de WMS: estudo de caso em um varejista moveleiro. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v. 4, n. 4, p. 101, 2008.

COUTINHO, T. **O que é e qual é a importância da Cadeia de Suprimentos?**. VOITTO. 24 de dez de 2019. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/cadeia-de-suprimentos>> Acesso em: 23/10/2022

CSCMP. **Supply Chain Management Definitions and Glossary**. Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em:

<https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx>. Acesso em: 10 fev. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Logística Internacional**. International business Centers Brazilian Network. 2018. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/assuntos-internacionais/como-participar/rede-brasileira-dos-centros-internacionais-de-negocios/>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

DALONGARO, R. C. *et al.* A gestão logística de armazenagem e suas relações com a verticalização e terceirização na empresa. **Revista GESTO**, v. 5, n. 1, p. 18-31, 2017.

DEZOLT, A. L.; BARBOSA, G. P. Uma visão multidimensional sobre o desempenho das compras públicas. In: Congresso **CONSAD** de Gestão Pública, 9., 2016, Brasília. **Anais [...]** Brasília, 2016.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

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

DUKIC, G.; CESNIK, V. OPETUK, T. Order-picking methods and technologies for greener warehousing. **Strojarstvo: časopis za teoriju i praksu u strojarstvu**, v. 52, n. 1, p. 23-31, 2010.

DUTRA, D. L. **Um framework para mapeamento de processos As Is apoiado por design thinking**. Dissertação (Mestrado em Ciência da computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ECKES, G. **Six Sigma for Everyone**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

FALCÃO, Bernardo. O papel dos distribuidores para a cadeia de suprimentos. ILOS, 04 nov. 2017. Disponível em: <<https://www.ilos.com.br/web/o-papel-dos-distribuidores-para-a-cadeia-de-suprimentos/>>. Acesso em: 16 fev. 2022.

FERNANDES, A. P. L. M.; CORREIA, J. D. Processo de Armazenagem e Distribuição Física dos Produtos do Gênero Alimentício. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 8., 2012, Niterói. **Anais [...]** Niterói, 2012.

ALVES FILHO, B. F. **Processos organizacionais: simplificação e racionalização**. 1. ed, São Paulo: Atlas, 2011.

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

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

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

GODOY, T. P. *et al.* Comparação de modelos dos sistemas de medição de desempenho com base nos indicadores de qualidade. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 8, n. 15, p. 29-49, 2016.

GONÇALVES, B. S. O.; BORGES, G. F. 01) Relação entre Fases da Logística e Níveis de Acreditação: Um Estudo em Unidades Hospitalares. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, v. 5, n. 2, p. 01-26, 2014.

HONG, Yuh C. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HAMMER, M. What is Business Process Management? In: BROCKE, J. V.; ROSEMANN, M. (eds.) **Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems**. Springer, 2010.

HANDFIELD, R. B.; NICHOLS, E. L. J. **Introduction to Supply Chain Management**, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

HUNT, V. D. **Process mapping: how to reengineer your business processes**. 1. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

ISO. NBR.9001- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistema de Gestão da Qualidade–Requisitos**. Rio de Janeiro, 2008.

JESTON, J.; NELIS, J. **Business Process Management, practical guidelines to successful implementations**. 1.ed. Oxford: Butterworth-Heinemann-Elsevier, 2006.

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

LAMBERT, D.; STOCK, J. R.; VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LIRA, M. F. L. *et al.* Mapeamento de Processos e Indicadores de Desempenho como ferramentas de melhoria contínua: Um estudo de caso em um laboratório produtor de imunobiológicos. In: Encontro Nacional de Engenharia da Produção (ENEGEP), 35., 2015, Fortaleza. **Anais** [...] Fortaleza, 2015.

MAGALHÃES, G. **Introdução à metodologia científica: caminhos da ciência e tecnologia**. São Paulo: Ática, 2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCINIUK, M. S. **Modelagem de processos: do negócio ao desenvolvimento de software**. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2002.

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

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

MARQUEZAN, L. H. F.; DIEHL, C. A.; ALBERTON, J. R. Indicadores não Financeiros de Avaliação de Desempenho: Análise de Conteúdo em Relatórios Anuais Digitais. **Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 16, n. 2, p. 46-61, 2013.

MEDEIROS, A. Estratégias de picking na armazenagem. **Instituto de Logística e Supply Chain**, 1999. Disponível em: < <https://www.ilos.com.br/web/estrategias-de-picking-na-armazenagem/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

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

MÜLLER, C. J. **Modelo de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processo (MEIO- Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

NAZÁRIO, P. A importância de sistemas de informação para a competitividade logística. **Revista Tecnológica**, v. 5, p. 28-40, 1999.

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

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

OLIVEIRA, S. B; ALMEIDA NETO, M. A. Descobrimos os processos potenciais de melhoria, In: **Análise e melhoria de processos de negócios**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PAIM, R *et al.* **Gestão de Processos: Pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PAOLESCHI, B. **Cadeia de suprimentos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

PAURA, G.L. **Fundamentos da Logística**. 1ª Ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2012.

PLATT, A. A. **ERP: proposta metodológica de implementação para cursos de graduação**, 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão de Negócios) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

PLATT, A. A. **Logística e Cadeia de Suprimentos**. 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2015.

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

POPOVA, V.; SHARPANSKYKH, A. Modeling Organizational Performance Indicators. **Information Systems**, v. 35, n. 4, p. 505-527, 2010.

RICHARDS, P. **What is ABC Analysis? How is it Used in Inventory Management?**. GoodFirms, 2021. Disponível em: <<https://www.goodfirms.co/blog/abc-analysis-use-in-inventory-management>>. Acesso: 07 mar. de 2022.

RTC BRASIL. **O que é e como calcular a cobertura de seu estoque?**. RTC Brasil, 25 nov. de 2016. Disponível em:<<http://rtcbrasil.com/como-calculiar-cobertura-de-estoque/>>. Acesso: 11 set. de 2022.

RUSHTON, A.; CROUCHER, P.; BAKER, P. **Handbook of Logistics and Distribution Management**. 4. ed. London: Kogan Page, 2010.

SAKAI, J. **A importância da logística para a competitividade das empresas: estudo de caso na indústria do polo de Camaçari**, 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

SAKAMOTO, A. R. **Logística empresarial: distribuição física: análise da viabilidade de criação de um novo centro de distribuição no contexto de uma indústria siderúrgica**. Tese de Doutorado - Fundação Getúlio Vargas/ EAESP, São Paulo, 1999.

SAP. **What Is ERP?**. 2022. Disponível em: <<https://insights.sap.com/what-is-erp/>>. Acesso em: 17 fev. 2022.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SMITH, M.; FINGAR, P. **Business Process Management (BPM): The Third Wave**. 2. ed. Meghan-Kiffer Press, 2006.

SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

TAVARES, C. V. P. **As origens da logística e sua evolução**. Dissertação de Mestrado em Logística, 2009. Monografia (Especialização em logística) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.

TELLES, Â. G. **Balancear o estoque é dar fôlego ao negócio**. Administradores.com. São Paulo, 18 de mar. 2017. Disponível em: <<https://administradores.com.br/noticias/balancear-o-estoque-e-dar-folego-ao-negocio>>. Acesso: 12 de nov. de 2022

TERENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO FILHO, E. Abordagem quantitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais. In: **ENESEP**, 26., 2006, Fortaleza. Anais [...] Fortaleza, 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2006_tr540368_8017.pdf> Acesso em: 29 de nov de 2022.

TINELLI, L. M.; VIVALDINI, K. C. T.; BECKER, M. Product positioning optimization using the ABC method. In: **Proceedings of the 21st Brazilian Congress of Mechanical Engineering**, 2011.

TOTVS. **O que é ERP?**.TOTVS, 20 jul. de 2022. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/erp/o-que-e-erp/>>. Acesso em 11 set. de 2022.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. **Análise e modelagem de processos de negócio: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation)**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2013.

WHITE, S. A. Introdução ao BPMN. **Cooperação IBM** , v. 2, 2004.

VOLLMANN, T. E. *et al.* **Sistema de planejamento & controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.