

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

KELVINY STEFERSON LUIZ SILVA

**Proposta de melhoria sobre endereçamento e codificação no estoque de uma empresa
familiar de utensílios de alumínio**

UBERLÂNDIA – MG
SETEMBRO/2021

Proposta de melhoria sobre endereçamento e codificação no estoque de uma empresa familiar de utensílios de alumínio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Administração da Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Gestão e Negócios, como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Caixeta de Castro Maia

UBERLÂNDIA – MG
SETEMBRO/2021

**PROPOSTA DE MELHORIA SOBRE ENDEREÇAMENTO E CODIFICAÇÃO NO
ESTOQUE DE UMA EMPRESA FAMILIAR DE UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para a obtenção do título de Bacharel no Curso de Graduação em Administração, da Universidade Federal de Uberlândia (MG) pela banca examinadora formada por:

Uberlândia, 08 de outubro de 2021.

Prof. Dr. Antônio Sérgio Torres Penedo, UFU/MG

Prof. Dr. Eduardo Giarola, UFU/MG

UBERLÂNDIA – MG

SETEMBRO/2021

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar o estoque de uma empresa familiar de utensílios para esquadrias de alumínio na cidade de Uberlândia, efetuando proposta de melhoria sobre armazenagem e endereçamento. Para fins de ampliação conceitual, foi necessário realizar um estudo teórico acerca de logística empresarial, armazenagem de materiais e sistema WMS, além de localização e endereçamento em estoques. A investigação do ambiente se deu através da metodologia de estudo de caso, consistindo no uso de questionários e observações diretas para coleta de dados, possibilitando compreender os pontos críticos do estoque e assim sugerir propostas de melhorias para a empresa. Inicialmente, sugeriu-se a análise da curva ABC e do giro de estoque, estoque médio e cobertura de estoque dos dez itens que possuem maiores saídas para adequação do *layout* em relação à movimentação destes itens. Em seguida, fez-se a adoção de um sistema de endereçamento para localizar com maior facilidade os materiais, a emissão de ordem de separação para auxiliar na separação e a redefinição das funções dos estoquistas.

Palavras-chave: Logística. Endereçamento. WMS. Armazenagem. Gestão de estoque.

ABSTRACT

This study aims to analyze the stock of a family company of utensils for aluminum frames in Uberlândia city, making a proposal to improve storage and addressing. For the purposes of conceptual expansion, it was necessary to carry out a theoretical study about business logistics, material storage and the WMS system, as well as location and addressing in stocks. The investigation of the environment took place through the case study methodology, consisting in the use of questionnaires and direct observations for data collection, making it possible to understand the critical points of the stock and thus suggest proposals for improvements for the company. Initially, it was suggested the analysis of the ABC curve and inventory turnover, average inventory and inventory coverage of the ten items that have the highest outputs to adapt the layout in relation to the movement of these items. Then, it was adopted an addressing system to more easily locate the materials, an issuing of separation order to assist in the separation and a redefinition of the functions of stockists.

Keywords: Logistics. Addressing. WMS. Storage. Inventory management.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	p. 5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	p. 7
2.1 Logística empresarial	p. 7
2.2 Armazenagem	p. 7
2.3 Arranjo físico (layout de estoque)	p. 9
2.3.1 Estocagem por frequência.....	p. 10
2.3.2 Posicionamento	p. 12
2.3.3 Localização	p. 12
2.4 Codificação	p. 13
2.5 Endereçamento	p. 14
2.6 Sistema WMS	p. 15
2.7 Curva ABC	p. 16
2.8 Estoque Médio, Giro de Estoque e Cobertura.....	p. 17
2.8.1 Estoque Médio	p. 17
2.8.2 Giro de Estoque	p. 18
2.8.3 Cobertura de Estoque	p. 18
3 ESTUDOS ANTERIORES	p. 19
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	p. 21
5 COLETA DE DADOS	p. 22
5.1 Dados internos	p. 22
5.1.1 Levantamento dos itens de acordo com a curva ABC	p. 23
5.2 Análise do Estoque Médio, Cobertura e Giro do estoque	p. 24
5.3 Processos internos – Recebimento, conferência, armazenagem, vendas, separação e expedição ...	p. 28
6 RESULTADOS	p. 31
6.1 Análises dos pontos críticos dos processos de armazenagem da empresa	p. 31
6.2Proposta de melhoria – Modelo de Endereçamento	p. 32
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	p. 37
REFERÊNCIAS	p. 39
ANEXO I - QUESTIONÁRIO PARA GERENTE DE EMPRESA	p. 41
ANEXO II - TABELAS DE MATERIAIS EM ESTOQUE	p. 42

1 INTRODUÇÃO

As empresas estão em busca de processos mais otimizados e menos complexos para garantirem um modelo de negócio mais competitivo e sustentável. Dessa forma, preocupam-se com melhorias internas, utilizando-se dos recursos necessários para aumentar a assertividade nas decisões e diminuição de custos. Diante deste cenário, a visão das empresas volta-se para os excessos (TOMASI; OLIVEIRA; KUIAWINSKI, 2015).

Segundo Souza (2009), são justamente nestes aspectos que elas precisam se adaptar para que a máquina empresarial possa olhar internamente para diminuir tudo aquilo que seja considerado como excedente. E isso se dá principalmente no estoque, já que é onde grande parte do capital da empresa se encontra.

De acordo com Tomasi, Oliveira e Kuiawinski (2015, p. 126), os estoques são, em sua maioria, “acumuladores de dinheiro sem giro, principalmente, aqueles materiais de baixa demanda ou fora de linha”. Ou seja, estamos relatando acerca de recursos financeiros aplicados à matéria-prima ou produtos acabados.

Assim, a administração de recursos de materiais deve ser estratégica, determinando o controle e frequência de quando e quanto adquirir, fazendo com que o estoque funcione com a máxima precisão possível (VIANA, 2000). Portanto, gerenciar o estoque contribui para solucionar problemas relacionados ao mesmo, visto que esta tática administrativa fornece diretrizes e técnicas para que o fluxo de processos de armazenagem e informações ocorra de forma sistemática e precisa.

Neste contexto, segundo Tomasi, Oliveira e Kuiawinski (2015, p. 126), para “uma boa gestão, são necessários padrões de armazenagem e localização dos itens, de modo que facilitem tanto os processos de estocagem como a identificação dos mesmos, minimizando erros de separação e retrabalho”.

Dessa maneira, surge o problema de pesquisa deste trabalho, com intuito de responder à seguinte questão: *Como criar um sistema que evite erros na separação, identificação e localização de produtos em um estoque de empresa de utensílios de alumínio, reduzindo os erros na acurácia do estoque?*

Assim, para responder a tal fator central, este estudo abordará a temática sobre características de endereçamento de estoque e a importância da área da logística para o

cenário atual da empresa. Esta análise se faz necessária para demonstrar a importância de um bom gerenciamento de estoque e seus principais aspectos.

O objetivo geral é desenvolver um modelo de endereçamento de estoque adequado a uma empresa de utensílios para esquadrias de alumínio. Com o propósito de alcançar o objetivo geral, foram determinados os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar o número de itens cadastrados no sistema de gestão de estoques da empresa;
- Analisar a metodologia de codificação dos itens utilizada e, caso necessário, apresentar uma nova estrutura;
- Analisar como ocorre a disposição e também unitização (caixas) de materiais na empresa;
- Apresentar o espaço físico disponível para movimentação e armazenagem;
- Demonstrar a importância do uso de endereçamento de estoque para a empresa;

Neste contexto, para alcançar-se os objetivos específicos e geral, o trabalho aborda em sua metodologia o estudo de caso para investigar os fenômenos que ocorrem na organização. Para a coleta de dados foram utilizados questionários, análise documental e observação direta para obter o máximo de informações sobre a empresa e seus processos.

Quanto aos fins, a pesquisa se define como exploratória e descritiva, já que seu intuito é explorar e descrever a realidade do ambiente empresarial. Como resultado da pesquisa, foi sugerida uma proposta de melhoria de acordo com a revisão teórica a respeito de endereçamento e localização de estoque.

A divisão do artigo se configura da seguinte forma: na sessão 1, foi realizada a introdução, seguida da revisão bibliográfica na segunda sessão. Posteriormente, é apresentada a Metodologia na terceira sessão. A seguir, a coleta de dados na quarta sessão, seguido dos resultados e discussão de melhorias na quinta sessão. A conclusão na sexta sessão e posteriores referências finalizam o trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo é composto de publicações acadêmicas cujas problemáticas abordam os temas existentes na Logística Empresarial, seguindo as divisões que sequenciam o trabalho. Para isso, foram feitas pesquisas bibliográficas divididas nos seguintes eixos: logística empresarial, armazenagem, arranjo físico, estocagem por frequência, posicionamento, localização, codificação, endereçamento, sistema WMS (Warehouse Management System), curva ABC e estoque médio, giro e cobertura.

2.1 Logística empresarial

Ao longo do tempo, o processo logístico vem se aperfeiçoando e trazendo novas ferramentas e tecnologias para suprir demandas que ainda requerem cuidado. O sistema logístico consegue responder como são as atividades de uma empresa e a forma que organiza o transporte e a armazenagem de seus materiais.

A cadeia produtiva sofre grande pressão de seus consumidores para trazer melhores serviços e satisfação a seus clientes, e com isso, há aumento de concorrência no setor, oferecendo melhorias significativas e contínuas nos serviços em um curto espaço de tempo (ASSIS; SAGAWA, 2018).

Viana (2000, p. 45) afirma que a “logística é uma operação integrada para cuidar de suprimentos e distribuição de produtos de forma racionalizada, o que significa planejar, coordenar e executar todo o processo, visando à redução de custos e ao aumento da competitividade da empresa”. Dessa forma, a logística deve ser avaliada através de critérios de armazenagem, transporte e processamento de pedidos (BALLOU, 1995). Nesse estudo serão avaliados especificamente os tópicos relacionados à armazenagem e às tecnologias voltadas para seu gerenciamento.

2.2 Armazenagem

Segundo Moura (1997, p. 3), armazenagem é a “atividade que diz respeito à estocagem ordenada e à distribuição de produtos acabados dentro da própria fábrica ou em locais

destinados a este fim, pelos fabricantes, ou através de um processo de distribuição”.

Nessa mesma linha, Viana (2000) define armazenagem como a melhor utilização do espaço físico da empresa da maneira mais eficiente possível, onde “proporciona a movimentação mais rápida e fácil de suprimentos desde o recebimento até a expedição” (VIANA, 2000, p. 308). Assim sendo, a melhor forma de guardar as mercadorias é através da minimização do espaço disponível na empresa.

De acordo com as necessidades particulares da organização, o armazém fornece funções que possibilitam um processo mais otimizado e maior controle na mercadoria que chega à entidade. Segundo Moura (1997, p. 9), as funções básicas de armazenagem são definidas da seguinte maneira: recebimento (descarga); identificação e classificação; conferência qualitativa e quantitativa; endereçamento para o estoque; estocagem; remoção do estoque (separação de pedidos); acumulação de itens; embalagem; expedição e registro das operações.

Ainda segundo Moura (1997, p. 17) “o objetivo da armazenagem é estocar mercadorias da maneira mais eficiente possível, usando o espaço nas três dimensões: comprimento, largura e altura”. Com isso, a administração do espaço fornece a identificação positiva de cada item apresentado pela empresa, além de poupar tempo de todos os recursos humanos destinados à manutenção do estoque.

Santos, Schlickmann e Nez (2017) definem armazenagem como a “atividade que compreende o planejamento, coordenação, controle e desenvolvimento das operações destinadas a abrigar, manter adequadamente o material estocado e em condições de uso, como expedir no momento oportuno os materiais necessários à empresa”. Já quanto às instalações do armazém, Moura (1997) afirma que o mesmo deve proporcionar rápidas e fáceis movimentações de suprimentos desde o recebimento até a expedição, resultando em despesas operacionais menores ao final do processo.

Para isso, Viana (2000) estabelece critérios para armazenagem especial, sendo ela simples ou complexa, de acordo com características particulares dos materiais, como fragilidade, combustibilidade, volatilização, oxidação, explosiva, intoxicação, radiação, corrosão, inflamabilidade, volume, peso e forma.

Ainda sobre armazenagem, Moura (1997) considera que ela pode ser realizada de acordo com características semelhantes divididas em três grupos, sendo:

QUADRO 1 – TIPOS DE ARMAZENAGEM

Armazenagem por agrupamento:	Critérios que facilitam as tarefas de arrumação e busca de acordo com a forma e semelhança, sendo aplicável a baixo volume.
Armazenagem por tamanhos (acomodabilidade):	Permite bom aproveitamento do espaço, facilitando sua movimentação na entrada e saída de mercadorias, bem como no manuseio cotidiano.
Armazenagem por frequência:	Critério que implica em armazenar o mais perto possível da saída aqueles materiais que tenham maior frequência de movimento.

Fonte: Moura (1997)

Para avaliação do sucesso na armazenagem, estuda-se os seguintes tópicos que permitirão ao gestor desenvolver as rotinas e o uso adequado dos recursos: avaliação do arranjo físico ou *layout* do estoque, reconhecimento de critérios para a armazenagem de materiais, posicionamento adequado dos materiais, busca de mecanismos para sua localização, sistema de codificação e, por fim, o endereçamento.

2.3 Arranjo físico (*layout* do estoque)

Ao mencionarmos sobre a disposição de todos os materiais, homens, máquinas e recursos que envolvem diretamente a armazenagem, estamos falando do *layout* do estoque, o qual Viana (2000, p. 309) caracterizou como “o desenho, plano ou esquema de distribuição e localização dos componentes e estações de trabalho, assim como na movimentação de materiais, máquinas e operários”.

Mas quais os objetivos da formulação de um *layout* do estoque? Viana (2000) os apresenta como sendo:

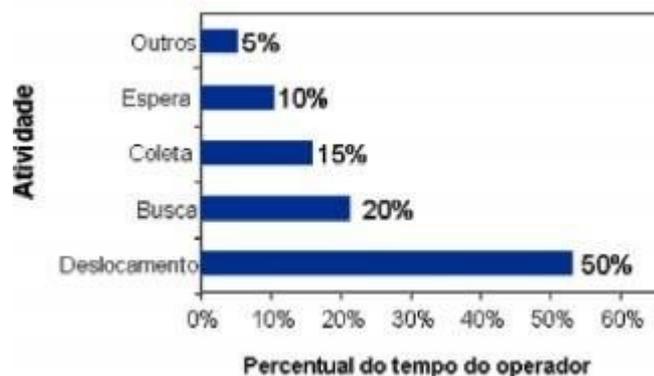
- Assegurar a utilização máxima do espaço;
- Propiciar a mais eficiente movimentação de materiais;
- Propiciar a estocagem mais econômica em relação às despesas de equipamento, espaço, danos de material e mão de obra do armazém;
- Fazer do armazém um modelo de boa organização.

Com isso, a empresa consegue alocar todos os recursos do estoque de maneira que consiga tirar maior proveito da produtividade, evitando gastos desnecessários, redução de tempo de produção, segurança ao operador e melhorando a disposição e localização de equipamentos.

2.3.1 Estocagem por frequência

A área de estocagem de um armazém empresarial requer muitas movimentações dos responsáveis diversas vezes ao dia, seja na armazenagem, separação ou buscas de materiais. Por este motivo a adoção de um sistema de localização torna menos dispendioso o tempo na busca dos produtos, facilitando o trabalho do separador, já que os materiais estarão melhor dispostos de acordo com sua frequência de saída.

FIGURA 1 – UTILIZAÇÃO DO TEMPO DO OPERADOR



Fonte: Tompkins Associates, 2015

A figura 1 permite visualizar o tempo do funcionário ao realizar o *picking* do produto, onde se consome cerca de 50% apenas com deslocamento. Em contrapartida, existem vários meios que fornecem a redução deste gasto de tempo e que, por consequência, auxiliam a tornar as tarefas mais ágeis.

Levando em consideração a estocagem de produtos de acordo com a frequência de suas saídas, com intuito de facilitar a movimentação dos mesmos, Moura (1997) estabelece um sistema que permite visualizar como se deve alocar os materiais de acordo com sua rotatividade.

FIGURA 2 – UTILIZAÇÃO DO TEMPO DO OPERADOR



Fonte: Moura (1997)

Ao analisar a figura 2, percebe-se que as áreas foram classificadas de acordo com a sua intensidade de rotatividade, sendo divididas em alta, média e baixa movimentação. A descrição de cada uma dessas categorias, segundo o mesmo autor, encontra-se no quadro abaixo.

QUADRO 2 – INTENSIDADE DE MOVIMENTAÇÃO

Área de Alta Movimentação	Materiais que possuem maior fluxo de rotatividade durante o período de atividade;
Área de Média Movimentação	Materiais que possuem média rotatividade;
Área de Baixa Movimentação	Materiais que possuem pouca ou nenhuma rotatividade durante o período de atividade, diminuindo o tempo gasto do operador.

Fonte: Moura (1997)

De acordo com o quadro 2 sobre a intensidade de movimentação, se percebe a necessidade de ajustar o estoque de uma empresa de acordo com a movimentação dos itens. Áreas de alta movimentação serão alocados os itens que possuem altas demandas, pois há maior fluxo de atividades. Áreas de média movimentação serão alocados os demais itens que possuem saída mediana e que não estão obsoletos. Já as áreas de baixa movimentação são alocados itens que são quase obsoletos ou que estão fora de linha, pois não há muita atividades em cima destes.

2.3.2 Posicionamento

As propriedades físicas de cada material devem ser levadas em consideração ao armazenar qualquer item, com tamanho e peso sendo utilizados como critérios para facilitar a armazenagem quanto à elevação e profundidade das unidades estocadas (MOURA, 1997). Assim, devem ser divididos em pequenos, médios ou grandes e em leves, médios ou pesados.

Para facilitar a movimentação dos materiais, Moura (1997) afirma que os itens devem ser separados da seguinte maneira:

FIGURA 3 – POSICIONAMENTO DE MATERIAIS



Fonte: Moura (1997)

Os itens maiores e leves devem ser posicionados acima da altura do ombro, já que são facilmente identificados e movimentados, enquanto os itens pequenos com peso médio – geralmente os mais movimentados – devem ser posicionados na altura do quadril para que o funcionário tenha a capacidade de manusear sem muito esforço em caixas e gavetas. Por sua vez, os itens de tamanho médio e pesado devem ser posicionados abaixo dos quadris, para que o funcionário possa utilizar a força das pernas para levantar o material.

2.3.3 Localização

Rios e Rodrigues (2017, p. 4) afirmam que o “objetivo de um sistema de localização de materiais é estabelecer os meios necessários à perfeita identificação da localização dos materiais estocados sob a responsabilidade do almoxarifado”. Uma vez utilizada a ferramenta de localização no estoque, a mesma deve fornecer corretamente a sua posição e situação no almoxarifado, facilitando sua armazenagem e movimentação.

O uso da codificação, de acordo com Moura (1997), permite enxergar a influência decisiva sobre como é utilizado o espaço para armazenagem dos produtos da empresa, pois é nessa área que há maior movimentação de materiais. Moura (1997, p. 233) também afirma

que o objetivo do sistema de localização é “registrar o paradeiro de cada item enquanto ele está no armazém”. Os sistemas de localização de estoque são divididos em três categorias:

QUADRO 3 - SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO

Sistema de memória	<p>Sistema mais simples. Os responsáveis pelo estoque necessitam apenas memorizar onde está o produto. Este sistema é mais utilizado em estoques onde o mix e volume de materiais é pequeno.</p> <p>Ponto negativo: Os responsáveis pelo estoque podem esquecer, faltar no dia, sair da empresa ou de férias, prejudicando a localização dos itens.</p>
Sistema com localização fixa	<p>Sistema de localização padrão, ou seja, independente se há material ou não, o seu espaço já está definido.</p> <p>Ponto negativo: Caso o estoque fique vazio, o espaço será desperdiçado até que ocorra nova colocação do material. Caso haja um grande volume do mesmo material, ultrapassará a capacidade de estocagem.</p>
Sistema com localização aleatória	<p>Sistema onde nenhum material estocado é fixo. Se há produto, então este item estará no estoque em algum lugar, caso contrário, não ocupa espaço nenhum.</p> <p>Ponto negativo: Atualização constante do endereço do material no estoque, uma vez que ele pode estar em qualquer lugar, dificultando a memorização do mesmo.</p>

Fonte: Moura (1997)

O sistema de localização de acordo com Moura (1997), é de suma importância para que o operador logístico saiba exatamente onde estão alocados os itens de uma empresa e utilizando o sistema de localização adequado, o estoquista consegue realizar uma boa gestão do ambiente que está estocados as mercadorias, evitando erros e retrabalhos na armazenagem.

2.4 Codificação

A codificação consiste em ordenar os materiais no estoque de forma metódica e sistemática, concedendo a cada item um código que ajude a facilitar sua posição. Além disso, Viana (2000) estabelece alguns objetivos que a codificação deve fornecer ao estoquista, como facilitar a padronização dos materiais, o controle contábil e a comunicação interna no que se refere a materiais e compras; evitar duplicidade de itens e permitir as atividades de gestão de estoque e compras.

Assim, a codificação permite total controle do estoque, de forma que qualquer pessoa que entre no almoxarifado consiga localizar qualquer item. Os sistemas de codificação mais utilizados são o sistema alfabético, alfanumérico e numérico, conhecido também como decimal (DIAS, 1993):

QUADRO 4 – SISTEMA DE CODIFICAÇÃO

Sistema alfabético	Sistema que faz o uso de letras do alfabeto, porém limitado à quantidade de itens devido à quantidade de letras.
Sistema alfanumérico	Sistema que faz junção entre números e letras, com maior abrangência do que o sistema anterior.

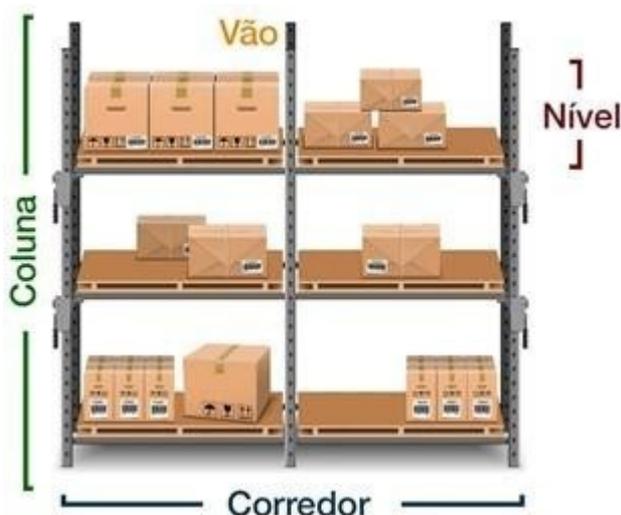
Fonte: Elaboração do autor

De acordo com o quadro 4 sobre sistema de codificação, se percebe a importância de trazer ao estoque um modelo de codificação para que a identificação e localização da mercadoria seja mais efetiva. Os sistemas de codificação fornece a opção de juntar letras e números para que a abrangência da identificação seja mais clara e concisa para os estoquistas.

2.5 Endereçamento

Os endereços dentro de um armazém seguem, normalmente, o mesmo padrão para se localizar um endereço residencial. Usam-se ruas (corredores), edifícios/casas (colunas), andares (níveis) e apartamentos (vãos). De acordo com Santos e Schickmann (2017), o endereçamento tem por objetivo trazer a localização exata dos materiais armazenados, por isso usa-se a simbologia com letras e números para a estocagem de cada item.

FIGURA 4 – MÉTODO DE ENDEREÇAMENTO



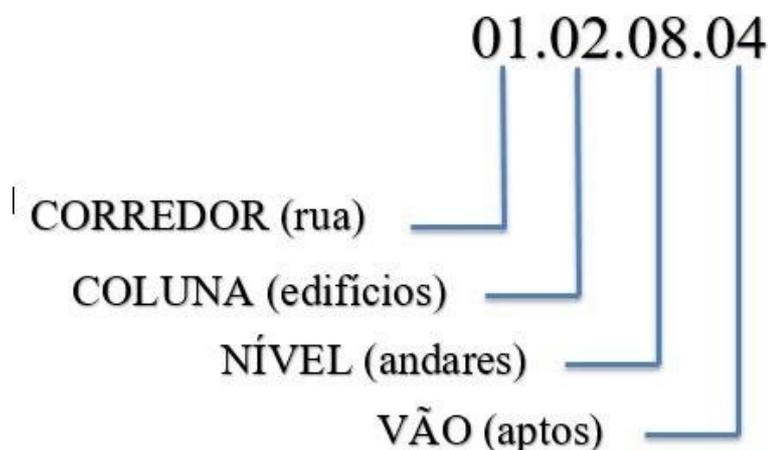
Fonte: Bluesoft (2015)

Os corredores são definidos como as ruas por onde os responsáveis pelo estoque irão

realizar todas as movimentações de materiais. As colunas são definidas como os edifícios que se encontram em cada rua, normalmente com os lados direito e esquerdo sendo definidos como pares e ímpares, respectivamente. Já os níveis correspondem aos andares, com a numeração começando do menor para o maior, de baixo para cima. E, por fim, os vãos são definidos como os apartamentos de um edifício, neles se encontrando os materiais específicos que se deseja localizar.

O exemplo da figura 5 trata-se de como seria um item armazenado corretamente no endereço 01.02.08.04. Por exemplo, caso o material seja uma caneta, lê-se: a caneta está na rua 01, coluna 02 do lado direito, nível 08, vão 04.

FIGURA 5 – MÉTODO DE ENDEREÇAMENTO



Fonte: Elaboração do autor

2.6 Sistema WMS (Warehouse Management System)

Com o aumento da competitividade no mercado, hoje temos várias ferramentas que auxiliam o setor logístico de qualquer empresa, e com o uso de tecnologia conseguem aumentar ainda mais a vantagem competitiva de um armazém, trazendo desenvolvimento para toda a cadeia de suprimentos.

É notório que a tecnologia da informação aplicada à logística foi concebida para agilizar seus processos. De acordo com Banzato (2005, p. 43), o sistema ERP (Enterprise Resource Planning) fornece auxílio para desenvolver seus processos com maior qualidade, promovendo soluções “desde a aquisição, recebimento, estocagem, produção e distribuição, integrando também as informações do ciclo inanceiro e das demais funções de suporte tais como recursos humanos, comunicação, apoio às decisões, qualidade e manutenção”.

Em decorrência do avanço tecnológico, hoje é comum encontrar em empresas o uso de

sistemas WMS (*Warehouse Management System*), que tem como função básica aperfeiçoar a gestão do armazém, propiciando melhor integração entre as atividades de todos os setores empresariais (ASSIS; SAGAWA, 2018). Com o desenvolvimento da logística moderna, as informações que transcorrem por toda a cadeia se tornam cada vez maiores e mais qualificadas, permitindo maior controle nas operações.

Um WMS é um sistema de gestão de armazém que otimiza todas as atividades operacionais (fluxo de materiais) e administrativas (fluxo de informação) dentro do processo de armazém, incluindo recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventários, entre outras (BANZATO, 2005, p. 53).

Um sistema de WMS atende a vários objetivos de melhorias de uma empresa, reduzindo os prejuízos à organização. Assis e Sagawa (2018, p. 371) afirmam que este sistema fornece “a redução de índices de erros, melhorando os recebimentos de materiais, otimizando o espaço de estocagem, melhorando o serviço do cliente, melhorando a produtividade da mão de obra, melhorando a utilização dos equipamentos”, para que assim haja maior precisão nas atividades do operador.

Assis e Sagawa (2018) afirmam ainda que este sistema ajuda na redução de custos de gerenciamento, uma vez que um armazém automatizado traz desenvolvimento na logística de toda a entidade.

2.7 Curva ABC

Viana (2000) afirma que o método conhecido como Diagrama de Pareto ou Teorema de Pareto é uma forma de classificação de itens de acordo com sua importância, divididos em três grupos. Essa ferramenta possui grande utilidade na empresa, pois permite identificar os materiais que fornecem 80% do faturamento que provém de 20% dos itens estocados.

Através de um modelo gráfico, os itens analisados são divididos em A, B e C, de acordo com seus retornos nas vendas e nível de procura. Os itens A são aqueles que possuem alto retorno nas vendas, sendo estes os mais procurados, correspondendo a 80% do valor em

estoque, merecendo assim maior atenção. Itens B estão em situação intermediária, possuindo média atenção, pois correspondem a 10% do valor em estoque do total de 30% dos itens estocados. Por último, itens C são considerados menos importantes e de menor valor, representando apenas 5% do valor em estoque.

A classificação da curva ABC, segundo Gonçalves (2010), fornece aos gestores maior facilidade ao definir prioridades e controlar materiais, possibilitando analisar os itens corretos de acordo com a necessidade da organização, seguindo lógica específica para cada classe da curva.

2.8 Estoque Médio, Giro de Estoque e Cobertura

Gerir um estoque requer a busca pelo equilíbrio entre oferta e demanda, e há indicadores que podem auxiliar nessa gestão. Além de acompanhar melhor a frequência de entrada e saída dos produtos da empresa, favorece um controle mais eficaz, reduzindo custos. De acordo com Viana (2000), os indicadores são importantes para demonstrar os desempenhos que ocorrem em um estoque para realizar uma melhor análise. Estes indicadores são Giro de Estoque, Cobertura de Estoque e Estoque Médio, como veremos nos subitens a seguir.

2.8.1 Estoque Médio

O estoque médio é o nível médio de estoque em uma empresa, ou seja, é a média dos saldos de estoques ao longo de um período. A fórmula é apresentada a seguir, demonstrando o cálculo necessário para se obter o estoque médio.

FIGURA 6 – FÓRMULA MÉDIA DOS SALDOS DE ESTOQUES AO LONGO DE UM PERÍODO

$$EM = \frac{E_{fp} + E_{ip}}{2}$$

E_{fp} = *Estoque final do período*

E_{ip} = *Estoque início do período.*

Fonte: Elaboração do autor

Para calcular o estoque médio se utiliza a soma do estoque final com o estoque inicial dividido pelo número de períodos da medida. Com o cálculo se consegue obter o nível médio de estoque durante o período estabelecido para tomar uma melhor decisão.

2.8.2 Giro de Estoque

O giro de estoque é um indicador que demonstra a quantidade de vezes em que houve a renovação de um item em um determinado período, ou seja, quantas vezes houve a venda e a reposição. O cálculo pode ser demonstrado através da fórmula a seguir:

FIGURA 7 – FÓRMULA DE GIRO DE ESTOQUE

$$GE = \frac{Vendas}{E_{MÉDIO}}$$

Fonte: Elaboração do autor

Para calcular o giro de estoque é necessário dividir o número total de vendas pela média do estoque. Dependendo do estoque, quanto maior o resultado, melhor para a empresa, pois significa que há venda contínua de determinados produtos.

2.8.3 Cobertura de Estoque

A cobertura de estoque é um indicador que consegue definir em qual período de tempo um estoque consegue cobrir as vendas futuras, sem que haja suprimento, ou seja, o tempo médio de permanência do estoque na instituição. O cálculo é realizado da seguinte forma:

FIGURA 8 – FÓRMULA DE COBERTURA DE ESTOQUE

$$CE = \frac{\textit{Período de Vendas analisado}}{\textit{Giro}}$$

Fonte: Elaboração do autor

Para calcular a cobertura de estoque é necessário dividir o estoque atual pela média de vendas de um período. De acordo com o estoque, se consegue manter níveis mais adequados buscando equilíbrio de acordo com a estratégia da empresa.

3 ESTUDOS ANTERIORES

Este tópico está dividido em parágrafos sobre os autores que foram citados no trabalho na sessão do referencial teóricos, como uma forma de trazer seus argumentos aos processos realizados na empresa estudada. Inicialmente foi abordado o tema sobre armazenagem, em seguida sobre localização e codificação e por último sobre o sistema WMS.

Os processos de armazenagem consistem em uma série de alternativas eficientes para que todo o fluxo de processos internos de um estoque ocorra de forma adequada e sistematizada, auxiliando aos estoquistas melhor utilização do espaço disponível. Seguindo os estudos de Santos, Schlickmann e Nez (2017) apresentados no decorrer do trabalho, os autores explicam que os processos de armazenagem compreendem em planejar e controlar o desenvolvimento das operações na empresa afim de manter o material estocado pronto para uso. Este argumento reforça a ideia primordial do trabalho onde a empresa familiar de utensílios para esquadrias de alumínio readéque a forma de armazenagem adotado atualmente para uma mais organizada e menos complexa.

Outro estudo levantado no decorrer do trabalho foi em relação a localização dos itens estocados. Rios e Rodrigues (2017) afirma que o objetivo do sistema de localização é estabelecer os meios necessários a perfeita identificação dos materiais além de fornecer a sua posição e situação dentro do armazém. Com o estudo, percebe-se a falta de localização adequada que os responsáveis pelo estoque não utilizam gerando limitações ao encontrar itens na separação ou até mesmo nos processos de inventários. Com os estudos anteriores a respeito do tema, reforça-se a ideia de que um planejamento adequado sobre sistemas de localização possa diminuir as falhas que ocorrem na empresa atualmente.

No mesmo pensamento, Dias (1993) apresenta outra maneira para localizar os itens estocados. O sistema de codificação citado pelo autor gera controle para qualquer pessoa que tente localizar um produto no armazém. De acordo com o autor, o sistema de codificação é um meio de comunicação que permite ao operador logístico identificar o item e sua posição no qual está armazenado. Além disso o código de produto fornece informações básicas que auxiliam na padronização e evitar erros. Este argumento fortalece a ideia do objetivo do artigo em propor uma proposta de melhoria sobre endereçamento a uma empresa pequena familiar de utensílios de alumínio que não possui um sistema adequado.

Por último, os estudos anteriores fornecem ao trabalho o tema sobre WMS (Warehouse Management System) citado por Assis e Sagawa (2018). A empresa estudada faz o uso do sistema de ERP (Enterprise Resource Planning) que auxilia nas atividades da empresa. O autor descreve que o uso de sistemas tecnológicos pode auxiliar diariamente nas demandas empresariais reduzindo erros nos processos logísticos. Além disso melhora no fluxo de informações e de materiais que ocorrem na empresa. Com isso, o autor corrobora com o estudo feito na empresa familiar em trazer os sistemas de WMS ou ERP para auxiliar nos processos internos evitando perdas financeiras causados pelo mal gerenciamento empresarial.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo dispõe do estudo de caso como método de pesquisa, já que o intuito é o de analisar um fenômeno em uma organização, ou seja, “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real” (YIN, 2005, p. 32). Quanto aos fins, a pesquisa se distingue como exploratória, pois visa explorar e descrever completamente determinado fenômeno com objetivo de apresentar maior esclarecimento sobre o mesmo (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Este trabalho também se caracteriza como descritivo, no intuito de apenas relatar a realidade do ambiente sem alterá-la, além de “descrever as características de populações e de fenômenos” com precisão, como aponta Gil (2002, p. 131). Quanto à coleta de dados, foram utilizadas três formas para sua obtenção: questionário para gerente da empresa, análise documental e observação direta, intensiva e individual dos participantes dos processos.

De acordo com Lakatos e Marconi (2003), o questionário é constituído por uma série de perguntas para obtenção de informações, podendo inclusive ser respondido na ausência do pesquisador. Na mesma obra, estes autores ainda afirmam sobre a importância da análise documental – visando uma série de pesquisas a respeito do tema para elucidar melhor as ideias – e sobre a observação direta, fazendo uso dos sentidos para colher impressões para examinar fatos e fenômenos de um local.

Inicialmente, os dados primários foram obtidos através de um questionário para a gerente da empresa, a fim de entender melhor algumas informações a respeito da quantidade de itens em estoque e sobre o sistema de codificação ali utilizado. Posteriormente foi realizada a observação *in loco* de como os materiais estão dispostos fisicamente no estoque da empresa (*layout*), análise do modelo atual de endereçamento, codificação, localização e os processos de recebimento, conferência, armazenagem e expedição.

Empresa – Objeto de estudo

A Zaka Alumínios foi fundada em dezembro de 2012 por dois irmãos na cidade de Uberlândia – MG. Trata-se de uma empresa familiar de pequeno porte cujo principal ramo de atuação concentra-se na compra, venda e importação de acessórios para esquadrias de alumínio.

5 COLETA DE DADOS

5.1 Dados internos

De acordo com as informações obtidas através do questionário enviado à gerente da empresa, foram coletados alguns dados importantes para melhor entender o funcionamento do sistema de localização e estocagem da Zaka Alumínios. A coleta de dados foi realizada por um ex-funcionário da empresa que participou ativamente da pesquisa no período de janeiro de 2020 até junho de 2020.

Neste mesmo ano, a entidade não possuía nenhum sistema de endereçamento para auxílio na localização dos produtos armazenados, usando apenas os códigos dos produtos para melhor visualização dentro do estoque. De acordo com a gerente, o sistema possui 2.218 produtos cadastrados, sendo que apenas 1.697 *Stock Keeping Units* (SKU) estão ativos, ou seja, esse é o número de produtos que possuem giro no estoque. Quanto à armazenagem, os produtos são estocados em prateleiras, cestas, caixas e também há produtos no chão.

O exemplo do quadro 5 demonstra a estatística de itens cadastrados no sistema da empresa que estão ativos e não ativos.

QUADRO 5 – PROPORÇÃO DE ITENS ATIVOS E NÃO ATIVOS

RELAÇÃO DE ITENS CADASTRADOS ATIVOS E NÃO ATIVOS NO ESTOQUE		
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	%
ITENS CADASTRADOS	2.218	100%
ATIVOS	1697	76,51%
NÃO ATIVOS	521	23,49%

Fonte: Empresa de estudo

Os produtos são categorizados em grupos e subgrupos, sempre com o grupo “mãe” formado pelo nome do produto e os subgrupos com várias linhas de especificações. Um exemplo é o grupo “mãe” das roldanas, que contém os subgrupos das roldanas gold, suprema, módulo prático e master.

5.1.1 Levantamento dos itens de acordo com a curva ABC

Ao realizar o levantamento dos itens cadastrados no estoque foi necessário fazer um inventário completo na empresa. Com o auxílio do sistema de ERP, foram contados todos os produtos para analisar quais estavam de fato na mesma quantidade entre sistema e físico. Os itens que estavam fora do estoque ou em quantidade excedida foram ajustados. Assim, foi possível analisar e classificar a curva ABC do almoxarifado.

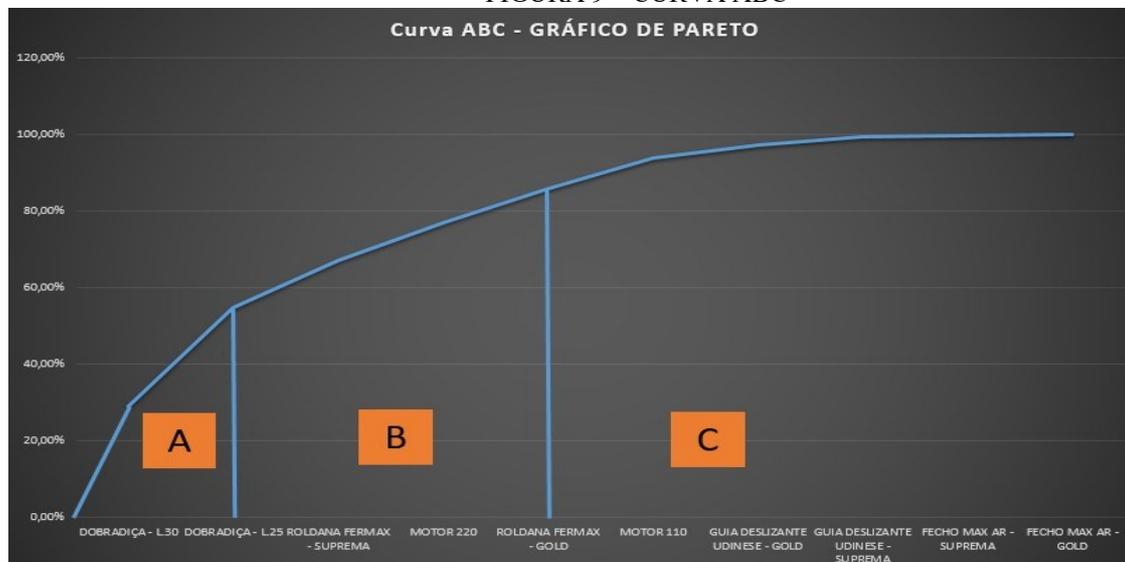
QUADRO 6 – CLASSIFICAÇÃO DA CURVA ABC

CLASSIFICAÇÃO	QTD DE SKU	QTD	%	VALOR
A	2	40.000	54,83%	R\$ 376.000,00
B	3	8.120	30,83%	R\$ 211.400,00
C	5	40.500	14,34%	R\$ 98.400,00
Total	10	88.620	100,00%	R\$ 685.800,00

Fonte: Elaboração do autor

O quadro 6 permite visualizar a quantidade de SKU analisados, sendo estes os que possuem maior saída. Dentre os dez SKU, dois foram classificados como curva A, três como curva B e cinco como curva C. Na curva A, o total de unidades foi de 40.000, representando 54,83% e com valor total de R\$ 376 mil . Já na curva B, foram três SKU, sendo 8.120 unidades representando um valor de R\$ 211 mil. Por último, a curva C é representada por 5 itens, com 40.500 unidades no estoque e 14,34% do total de SKU analisados.

FIGURA 9 – CURVA ABC



Fonte: Empresa de estudo

A figura 11 demonstra o gráfico da curva ABC dos dez itens que possuem maior saída na empresa, sendo eles: dobradiças, roldanas, motores, guias deslizantes e fecho max ares. De acordo com o gráfico, observa-se que dobradiças da linha 30 e linha 25 estão na curva A. As roldanas da linha suprema, gold e motores 220 representam a curva B. Por último, os produtos que representam a curva C são os motores 110, guias deslizantes da linha gold e suprema, bem como fecho max ares das mesmas linhas.

5.2 Análise do Estoque Médio, Cobertura e Giro do estoque

Para a análise do estoque médio, cobertura e giro de estoque, foi necessário um período de 6 meses para avaliação, analisando os dez itens que possuem maior saída no estoque. Os dados completos sobre período, quantidade, entradas, saídas, estoque inicial e final estão no apêndice. Os itens analisados são:

QUADRO 7 – ITENS ANALISADOS

Descrição - Item	Marca	Linha
Dobradiça	Fermax	30
Dobradiça	Fermax	25
Roldana	Fermax	Suprema
Roldana	Fermax	Gold
Motor	Udinese	220
Motor	Udinese	110
Guia Deslizante	Udinese	Gold
Guia Deslizante	Udinese	Suprema
Fecho Max-ar	Udinese	Gold
Fecho Max-ar	Udinese	Suprema

Fonte: Empresa de estudo

QUADRO 8 – SITUAÇÃO DA DOBRADIÇA L. 30

Estoque Médio	13400
Giro de Estoque	4,67
Cobertura de Estoque	1,28

Fonte: Empresa de estudo

Conforme os dados do quadro anterior, o item dobradiça L. 30 possui estoque médio de 13.400 unidades, o que garante um nível médio de saldos ao longo do período. Os números

demonstram que o estoque girou 4,67 vezes, ou seja, houve venda e reposição, o que significa um ponto positivo para a empresa. Sobre a cobertura, segundo a análise realizada, o estoque médio consegue cobrir as demandas futuras no período de um mês e oito dias sem precisar ser reabastecido, algo também positivo para a empresa.

QUADRO 9 – SITUAÇÃO DA DOBRADIÇA L. 25

Estoque Médio	12870,8
Giro de Estoque	4,91
Cobertura de Estoque	1,22

Fonte: Empresa de estudo

De acordo com a análise da dobradiça L. 25, o estoque médio é de 12870,8 unidades no período. O giro de estoque demonstra que este item se renovou 4,91 vezes, sendo aceitável para a empresa, visto que houve vendas e reposições no período. Já em relação à cobertura, apresenta um valor de 1,22, o que significa que o estoque médio não precisou ser reabastecido no prazo de um mês e seis dias, sem causar ruptura, o que é efetivo para o estabelecimento.

QUADRO 10 – SITUAÇÃO DA ROLDANA SUPREMA

Estoque Médio	4233,33
Giro de Estoque	7,42
Cobertura de Estoque	0,81

Fonte: Empresa de estudo

Conforme o quadro do item roldana suprema, se observa que o estoque médio foi de 4233,33 unidades no período analisado, enquanto o giro de estoque se renovou cerca de 7,42 vezes, o que significa que as vendas e reposições foram elevadas durante o período estudado, sendo positivo para a organização. Sobre a cobertura, representada pelo valor de 0,81, ficando abaixo de 1, se entende que o estoque médio consegue atender às demandas pelo prazo de vinte e quatro dias. Caso o prazo para reabastecimento seja maior que um mês, pode causar ruptura de estoque.

QUADRO 11 – SITUAÇÃO DA ROLDANA GOLD

Estoque Médio	3254,17
Giro de Estoque	8,56
Cobertura de Estoque	0,70

Fonte: Empresa de estudo

De acordo com o quadro do item roldana gold, foi analisado que o estoque médio é de 3254,17 unidades. O estoque se renovou 8,56 vezes de acordo com o giro de estoque, cerca de 1,42 vezes mensal, o que significa um giro alto para a empresa. Referente à cobertura, se observa o índice de 0,70, o que significa que o estoque médio consegue cobrir as demandas pelo prazo de vinte e um dias sem haver ruptura de estoque. Novamente, se o prazo de reposição for maior que um mês, haverá ruptura de estoque.

QUADRO 12 – SITUAÇÃO DO MOTOR 220

Estoque Médio	118,75
Giro de Estoque	3,18
Cobertura de Estoque	1,88

Fonte: Empresa de estudo

Os dados sobre o quadro do item motor 220 possui um estoque médio no período analisado de 118,75 unidades, enquanto o giro de estoque foi renovado cerca de 3,18 vezes, sendo positivo para a instituição, pois se percebe que houve vendas e reposições, o que não manteve o item parado no estoque. Referente à cobertura, está acima de 1,88, de forma que o estoque médio conseguiu atender às vendas que surgiram no período, sem causar a falta de itens no prazo de um mês e vinte e seis dias.

QUADRO 13 – SITUAÇÃO DO MOTOR 110

Estoque Médio	90,25
Giro de Estoque	4,12
Cobertura de Estoque	1,46

Fonte: Empresa de estudo

Conforme o quadro do item motor 110, o estoque médio ao longo do período analisado foi de 90,25 unidades. O estoque se renovou 4,12 vezes, demonstrando que o item possui muitas saídas, de maneira que a empresa consegue vender e repor o estoque na medida que necessita. Sobre a cobertura, apresenta um número de 1,46, conseguindo atender às demandas que possui no período de um mês e treze dias, sendo favorável para a empresa.

QUADRO 14 – SITUAÇÃO DA GUIA DESLIZANTE GOLD

Estoque Médio	10208,3
Giro de Estoque	7,10
Cobertura de Estoque	0,84

Fonte: Empresa de estudo

O quadro do item guia deslizante gold apresentou um estoque médio de 10208,3 unidades durante o prazo em que foram coletados os dados. O estoque se renovou 7,10 vezes, o que significa um giro alto para este item em específico, ficando acima de 1,18 renovações por mês, sendo positivo para empresa. Entretanto, se percebe que o estoque médio mensal pode atender o prazo de apenas vinte e cinco dias. Caso o prazo de reposição não seja efetivo, sendo realizado menos de uma vez por mês, haverá falta de produtos para possíveis demandas futuras.

QUADRO 15 – SITUAÇÃO DA GUIA DESLIZANTE SUPREMA

Estoque Médio	11787,5
Giro de Estoque	5,36
Cobertura de Estoque	1,12

Fonte: Empresa de estudo

Referente ao item guia deslizante suprema, o estoque médio no período analisado foi de 11787,5 unidades. O estoque se renovou 5,36 vezes, de forma que houve vendas e reposições, demonstrando positivamente que o produto não fica muito tempo estocado sem saída. Outro ponto importante é que este item consegue atender às vendas que surgem durante o período, onde a cobertura de estoque apresenta o valor de 1,12, o que significa que o estoque médio atende o prazo de um mês e três dias, sendo aceitável para a organização.

QUADRO 16 – SITUAÇÃO DO FECHO MAX-AR GOLD

Estoque Médio	286,833
Giro de Estoque	2,15
Cobertura de Estoque	2,79

Fonte: Empresa de estudo

Conforme o quadro do item fecho max-ar gold, o estoque médio foi de 286,833 unidades e se renovou cerca de 2,15 vezes, o que é considerado favorável à empresa, indicando número de vendas suficientes. Por sua vez, o estoque médio deste item consegue cobrir as demandas futuras no prazo de dois meses e vinte três dias, sendo o valor apresentado como 2,79, um saldo muito positivo para a empresa. Caso a cobertura se torne mais alta, no entanto, ocorre o risco do produto ficar obsoleto, acarretando ausência de vendas e reposição, o que faria o item ficar parado no estoque.

QUADRO 17 – SITUAÇÃO DO FECHO MAX-AR SUPREMA

Estoque Médio	289,75
Giro de Estoque	2,13
Cobertura de Estoque	2,81

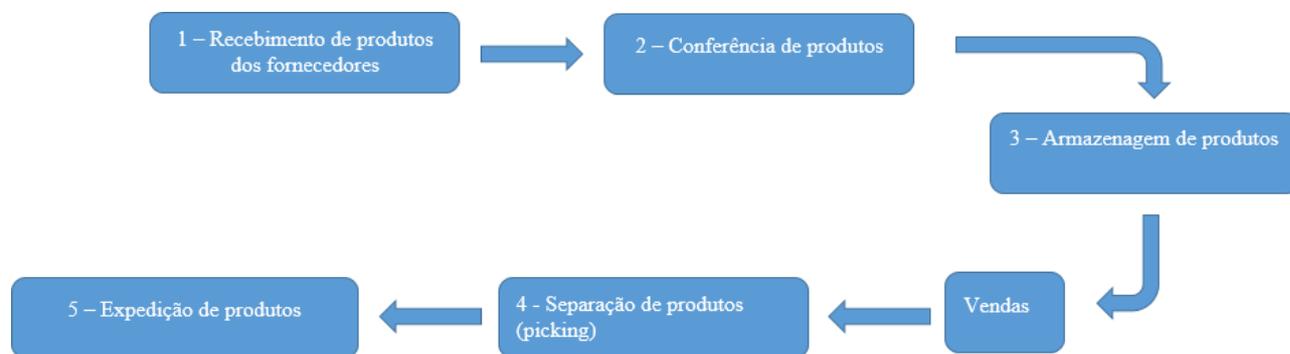
Fonte: Empresa de estudo

De acordo com os dados do fecho max-ar suprema, se percebe que o estoque médio no período de análise foi de 289,75 unidades. O giro de estoque foi de 2,13, o que corresponde ao estoque ter girado mais de duas vezes durante o período, sendo efetivo para a empresa, pois houve vendas e reposições durante esse tempo. E sobre a cobertura de estoque, a tabela apresenta o valor de 2,81, o que significa que a empresa consegue atender às vendas futuras no prazo de dois meses e 24 dias sem risco, porém com a cobertura alta os produtos podem ficar obsoletos, sem giro para a empresa.

5.3 Processos internos – Recebimento, conferência, armazenagem, venda, separação e expedição

A empresa estudada possui os processos internos realizados dentro do estoque, desde o recebimento até a expedição, quando o produto chega às mãos dos clientes. Para exemplificar os processos, foi feito a partir da observação direta um fluxograma em 5 passos para entender melhor como são realizadas as movimentações dentro do estoque:

FIGURA 10 – FLUXOGRAMA DE PROCESSOS INTERNOS



Fonte: Elaboração do autor

ETAPA 1 – Recebimento de produtos dos fornecedores: Etapa inicial do processo onde os fornecedores realizam a entrega dos produtos. Não possuem horário específico para entrega, sendo realizada em qualquer dia de segunda à sexta-feira em horário comercial. Não há um responsável único que realiza o recebimento das mercadorias quando estas chegam à empresa, de forma que qualquer funcionário do estoque que esteja disponível realiza o recebimento. Em relação aos equipamentos utilizados, há apenas um carrinho de armazém para carregamento dos produtos mais pesados.

ETAPA 2 – Conferência de produtos: Assim que se finaliza o recebimento de produtos, caso não haja separação para realizar naquele momento para nenhum cliente, o processo de conferência é realizado. Caso haja algum pedido para separação, a conferência pode ser adiada. Não há um profissional específico para realizar a conferência, de forma que todos os funcionários do estoque realizam a conferência manual em relação à nota fiscal. Se algum produto estiver com avarias, ocorre a armazenagem do item em outro local para realizar a troca do mesmo. Finalizada a conferência manual com auxílio apenas de uma calculadora, dão entrada da nota fiscal em um sistema de ERP utilizado pela empresa. Caso haja alguma divergência na contagem e nota fiscal, faz-se a inclusão dos itens de forma manual.

ETAPA 3 – Armazenagem de produtos: A armazenagem ocorre após a finalização da conferência dos produtos, com todos eles já possuindo um local previamente estabelecido, ou seja, sistema com localização fixa. Prateleiras, cestas e gôndolas que estão vazias são preenchidas no estoque principal. O restante dos produtos conferidos, caso não caibam no

estoque principal, são armazenados na parte de cima, no segundo andar, onde fica todo o excedente que não couber no térreo – assim, ocorre um rodízio de finalizar no primeiro andar e descer do segundo para repor. Toda a armazenagem é feita manualmente, sem nenhum equipamento, pois os produtos recebidos não são materiais grandes ou pesados e possuem baixo volume.

ETAPA 4 – Separação de produtos (*picking*): Quando os clientes realizam alguma compra, seja presencial, por telefone ou através do Mercado Livre, ocorre a separação dos produtos. A comercialização é lançada no sistema pelos vendedores, de forma que a Ordem de Separação aparece no sistema de ERP da empresa e é impressa numa folha com os itens a serem separados. Nesta OS há apenas os códigos, itens e quantidade a serem separados. Essa etapa possui um responsável específico para a separação, que com o auxílio de uma caixa separa os itens que vão sendo colocados nelas, e assim que o separador finaliza sua tarefa, o conferente realiza a verificação (baixa) de maneira manual no sistema de ERP dos itens que vão para o cliente.

ETAPA 5 – Expedição de produtos: Após finalizar a separação e conferência dos produtos, o mesmo conferente realiza a entrega para o cliente, caso ele já esteja na loja. Caso seja para algum cliente de outra cidade ou através do Mercado Livre, os produtos são embalados e alocados em uma prateleira destinada exclusivamente para aqueles que serão enviados por transportadoras ou Correios. Os itens pequenos e médios são embalados através de caixas, enquanto os itens grandes são embalados com papel bolha. O equipamento utilizado nessa operação é apenas o suporte para fita.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise dos pontos críticos dos processos de armazenagem da empresa

O sistema de armazenamento realizado atualmente pela empresa segue um padrão confiável e correto na prática, obedecendo todas as etapas para a estocagem dos produtos. O estoque possui locais fixos para quase todos os itens cadastrados no sistema empresarial, tanto em sua ala principal quanto na secundária.

Caso haja alguma separação, o separador obrigatoriamente precisa saber onde estão alocados todos os itens englobados, ou seja, utiliza-se sistema de memória. Caso ele não saiba, é necessário perguntar para outra pessoa, já que a entidade não faz uso de sistema de codificação.

Ainda sobre a falta de sistema de endereçamento, através do questionário respondido pela gerente soube-se que não há nenhum departamento específico que faz estes códigos (SKU), sendo feitos à medida que produtos são cadastrados no sistema de ERP pelo responsável de compras, numa ordem numérica sequencial crescente. Portanto, o produto é cadastrado de acordo com o aumento do seu mix e o sistema vai informando o novo SKU, sempre seguindo a sequência numérica.

FIGURA 11 – FORMA DE ITENS ARMAZENADOS NA EMPRESA SOMENTE COM SKU DO PRODUTO



Fonte: Arquivo pessoal

Com a falta de um sistema de localização, todos os funcionários ficam reféns dos estoquistas da empresa. Os produtos são armazenados de acordo com os locais fixos, mas caso os estoquistas desejem mudar de local, não há nenhuma interferência para isso, e se houver a ausência de algum deles, todos os funcionários que dependem do sistema de memória podem encontrar sérios problemas para expedição de produtos e até mesmo no momento de separação, correndo o risco de enviar produtos errados para os clientes.

Para manter o estoque o mais confiável possível, diariamente é realizada a contagem de alguns itens aleatórios, de forma que ao final de um certo período todos os produtos sejam conferidos, aumentando a veracidade das informações. No entanto, a quantidade de funcionários no estoque pode limitar a contagem, já que caso saia algum pedido nesse momento, os trabalhadores necessitam interromper a contagem para separar o produto em questão. E como não há sistema de localização, corre-se também o risco de armazenar produtos errados em locais errados, visto que nem sempre há clara identificação.

Por fim, o último ponto crítico observado foi em relação ao tempo de separação sem um sistema de localização e codificação. Ao realizar a separação de pedidos, o separador necessita andar por todo o estoque até encontrar onde o produto está armazenado, perdendo tempo ao longo desta operação.

6.2 Proposta de melhoria – Modelo de Endereçamento

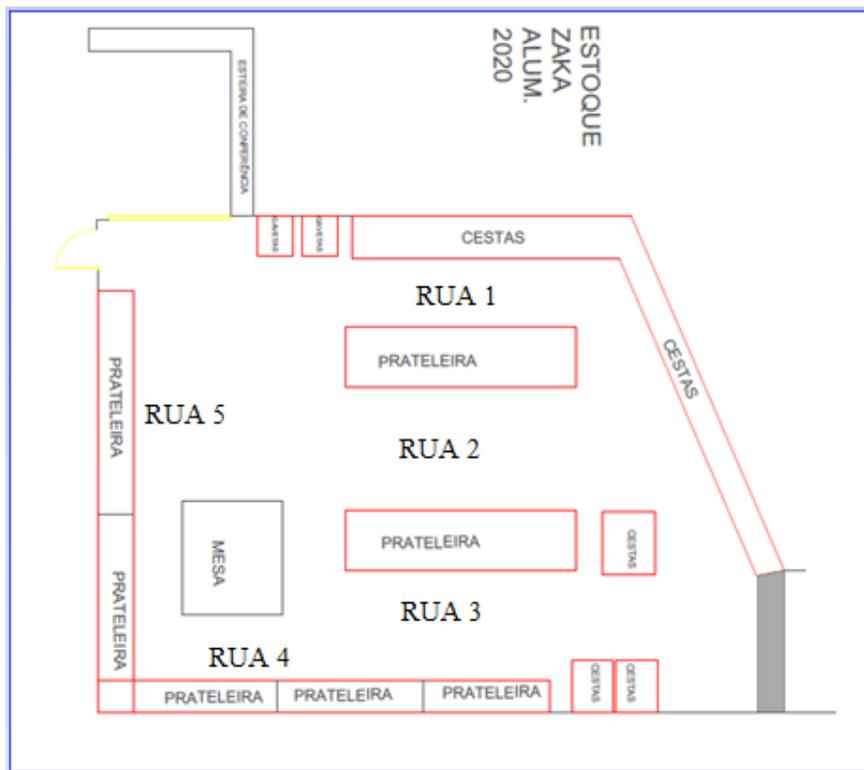
Após a análise dos processos de armazenagem do estoque da empresa, foi proposto um modelo de localização para os materiais estocados a fim de estabelecer um processo mais detalhado, garantindo maior confiabilidade e erros mínimos. Além do modelo, percebe-se a necessidade de mudar alguns hábitos e realizar novos processos para melhorar a funcionalidade do estoque.

Inicialmente, é necessária a análise de todos os produtos que possuem maior saída, média saída e pouca ou quase nenhuma saída. Após tal elaboração, é preciso reorganizar o estoque de maneira que os produtos com maior circulação fiquem armazenados próximos à saída para facilitar a movimentação de materiais de acordo com sua rotatividade, diminuindo o tempo gasto com a separação do operador, além de categorizar os produtos de acordo com sua finalidade.

Logo abaixo, na figura 12 apresenta-se a planta do estoque no cenário atual, enquanto

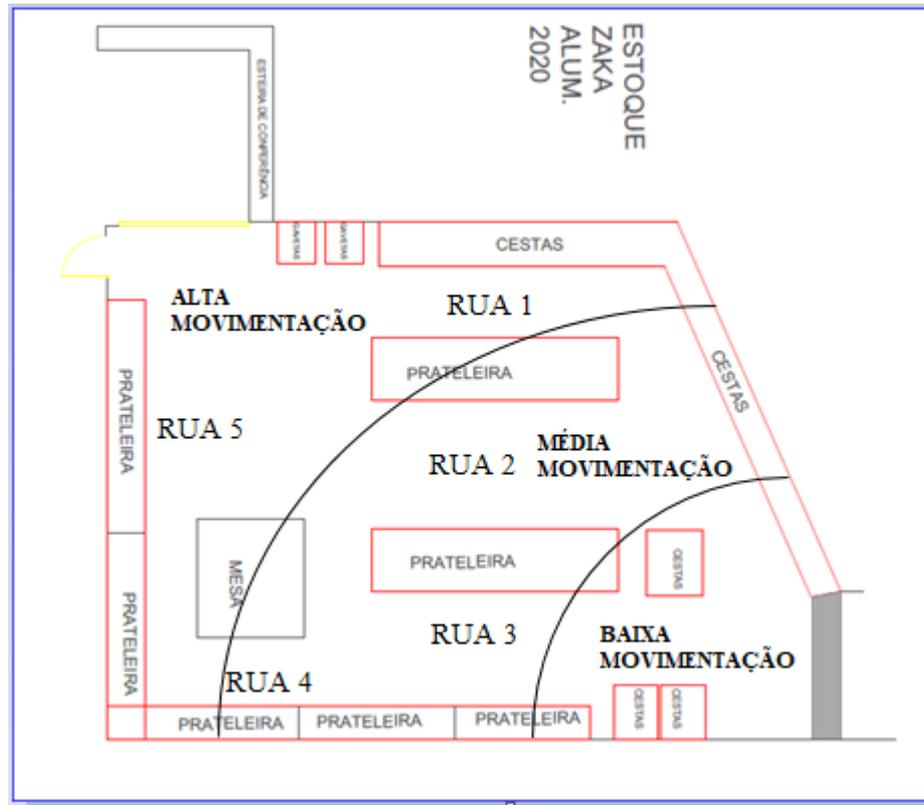
na figura 13 mostra-se a planta do estoque de acordo com a movimentação.

FIGURA 12 – PLANTA DO ESTOQUE ATUAL DA EMPRESA ZAKA ALUMINIOS



Fonte: Elaboração do autor

FIGURA 13 – PLANTA DO ESTOQUE DE ACORDO COM A MOVIMENTAÇÃO



Fonte: Elaboração do autor

Com a figura da planta de acordo com a movimentação, o intuito é demonstrar os pontos dentro do estoque que possuem alta, média e baixa movimentação para que os itens que possuem maiores saídas de acordo com a curva ABC sejam alocados próximos à porta de acesso, que fica justamente próxima à rua 5 e rua 1.

Em seguida, a simbologia utilizada para o sistema de endereçamento será a alfanumérica, tornando-se mais completo ao mesclar letras e números. O estoque será dividido por ruas, sendo que cada rua será representada por uma letra e um número. A letra inicial sempre será “R” de RUA. Logo em seguida um número que significará a coluna, lembrando que se for número par, será lado direito da rua, e se for ímpar, lado esquerdo. O número seguinte simboliza o nível, seguindo de baixo para cima em ordem crescente. A figura a seguir exemplifica como seria um código de localização.

FIGURA 14 – EXEMPLO DE MÉTODO DE ENDEREÇAMENTO DE UM PRODUTO



Fonte: Elaboração do autor

Neste exemplo lê-se: Rua 01, na segunda coluna do lado direito, no nível cinco.

Após a definição de todos os códigos de endereçamento dos produtos, é necessária a utilização do sistema de ERP para auxiliar no novo sistema de localização. O objetivo é fazer com que o sistema utilizado pela empresa, o JIVA W, passe por uma atualização e receba a nova configuração para apresentar na Ordem de Separação o endereço do produto e o seu SKU de origem. A Ordem de Separação impressa constará com todas as informações necessárias, como SKU do produto, endereço de localização, descrição do item, quantidade de cada item, cliente, nome do vendedor e número da ordem.

FIGURA 15 – MODELO DE ORDEM DE SEPARAÇÃO

ORDEM DE SEPARAÇÃO - ZAKA ALUMÍNIOS				Data: 20/11/2020	
Localização	Cód. Produto	Descrição	Qty Total		
R03.02.05	773	Roldana Gold dupla - Fermax	10 PR		
R05.02.04	588	Fecho concha branco manual - Alumifix	20 UN		
R01.01.02	12	Lingueta - Fermax simples	5 UN		
R01.03.04	101	Motor de persiana 220 - Udinese	5 UN		
Total de Códigos: 4					
Cliente WL IRMÃOS ESQUADRIAS	Cód. Cliente 567	Cidade Patrocínio	Transportadora Retirada no local	SIM NÃO	
			Cliente já no local	NÃO	
Vendedor 330265 - Júlio Carmago Vincente				Nº Ordem	
					
				Hora: 15:20	

Fonte: Elaboração do autor

Em seguida, a empresa necessitará realizar treinamento com todos os envolvidos no estoque, sanando dúvidas a respeito do novo sistema de localização. Além disso, sugere-se como proposta de melhoria aumentar o número de funcionários do estoque de três para cinco

estoquistas, pois assim todos os processos podem ser realizados de maneira sistêmica e sem interferências externas a todos os envolvidos.

Com essa média de trabalhadores na área, os processos terão pessoas definidas para cada segmento necessário: recebimento, conferência, armazenagem, separação e expedição.

Por último, sugere-se fazer o uso de leitor óptico no processo de separação de pedidos para os clientes, com intuito de aumentar a confiabilidade de itens que estão sendo separados para o consumidor final, diminuindo os erros e aumentando a acurácia do estoque.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou aprofundar-se em conhecimentos teóricos a respeito de processos de armazenagem para auxiliar na resolução dos pontos críticos da empresa estudada, sugerindo propostas de melhorias internas em alguns processos para minimizar e, se possível, eliminar as constantes falhas que ocorrem devido à falta de endereçamento no estoque.

Na empresa deste estudo, percebe-se os problemas que a falta de endereçamento e localização implicam na prática, como falhas na localização e separação de pedidos, nos processos de inventários, menor confiabilidade entre sistema e físico, morosidade na separação de pedidos, predominância do sistema de memória e perda financeira por erros cometidos por estoquistas.

De acordo com os pontos críticos mencionados, foram propostas melhorias internas para aperfeiçoar os processos de armazenagem e localização de produtos. Dentre as propostas de melhorias, destaca-se a apresentação de um novo modelo de etiqueta de endereçamento para auxiliar na localização de itens e a inclusão de uma nova Ordem de Separação no sistema de ERP que possua todas as informações necessárias para um processo de separação mais seguro.

Outro ponto crítico atendido é o da reorganização de funcionários que trabalham no estoque para que os processos – que vão desde o recebimento até a expedição – sejam feitos com mais tranquilidade e segurança. Além disso, foi proposta a utilização do leitor óptico para diminuir os erros na acurácia de pedidos.

Com este estudo, foi possível analisar quais os itens que possuem maiores saídas na empresa através da curva ABC. Assim, outra proposta de melhoria seria a readequação do *layout* do estoque para remanejar os itens de maiores saídas para que fique mais fácil a sua movimentação e armazenagem, diminuindo seu tempo de separação pelos estoquistas.

A partir disso, ressalta-se que os objetivos específicos traçados ao início do trabalho foram atendidos com intuito de apresentar respostas para o objetivo geral, estabelecendo uma nova proposta de endereçamento para a empresa, juntamente com a diminuição de erros internos.

Entretanto, o estudo apresenta algumas limitações em relação à obtenção de alguns dados e aplicação. Devido à pandemia de Covid-19, não houve a possibilidade de visitas ao

local para mensurar o *layout* e possíveis propostas de rearranjos físicos, além de não poder obter mais informações sobre os itens. Outra limitação foi a impossibilidade de colocar o estudo em prática para verificar se os pontos abordados no trabalho de fato poderiam trazer pontos positivos e de melhorias para a empresa. E por último, quanto aos questionários, não puderam ser completamente respondidos com todas as informações pela gerente, pois iria contra o código de conduta da empresa em relação à divulgação de dados internos.

Assim, este estudo fornece propostas para novas pesquisas na área de operações no curso de administração e contribuições relevantes para a organização no setor de esquadrias de alumínio, além de demonstrar a importância de um bom gerenciamento de estoque e de trazer a possibilidade de novas investigações acerca da temática em outras empresas do ramo.

Por fim, sugere-se um futuro acompanhamento a longo prazo do desempenho do novo modelo proposto, com intuito de continuar com essas melhorias tão relevantes para a empresa.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Rafael de; SAGAWA, Juliana Keiko. Avaliação da implantação do Sistema de Gestão de Armazém em uma empresa multinacional do ramo de acionamentos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, n. 2, p. 370 - 383, 2018.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Atlas, 1995. 392 p.

BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo: Imam, 2005. 204 p.

BARBIERI, José Carlos.; MACHLINE, Claude. **Logística Hospitalar: teoria e prática**. Saraiva, 2006. 232 p.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1993. 528 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GONÇALVES, P. S. **Administração de Materiais**. 3 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003. 310 p.

MACHADO, Ricardo. O poder do endereçamento logístico no estoque. **Bluesoft**, 2015. Disponível em: <<https://blog.bluesoft.com.br/enderecamento-logistico/>>. Acesso em: 08 nov. de 2020.

MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem: Do recebimento à expedição em almoxarifados ou centros de distribuição**. São Paulo: Imam, 1997. 2 v.

NEZ, Jádina de; SANTOS, Diego dos; SCHLICKMANN, Flávio. Endereçamento de estoques em uma indústria de implementos rodoviários. *In: I Congresso Sul Catarinense de Administração e Comércio Exterior*, 13 jun. 2017, Criciúma. **Anais do I Congresso Sul Catarinense de Administração e Comércio Exterior**. Criciúma: UNESC, p. 1-18, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/workshopadm/article/view/3507/3261>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

RIOS, Davi B. M.; RODRIGUES, Roger A. Gestão de estoques: um estudo de caso sobre endereçamento e localização de materiais em uma empresa alimentícia. *In: ConBRepro - VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*, 2017, Ponta Grossa. **Anais ConBRepro - VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/793>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

SOUZA, Marcelo Coelho de. Proposição de modelo de endereçamento de materiais para aplicação em empresas varejistas de pequeno a médio porte. *In: XXIX Encontro Nacional de*

Engenharia de Produção (ENEGEP 2009), out. 2009, Salvador. **Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador: ABEPRO, 2009. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STP_091_617_14425.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.

TOMASI, Tainara; DE OLIVEIRA, Roberta; KUIAWINSKI, Darci Luiz. Armazenagem de materiais: um modelo para endereçamento e separação de itens em uma empresa atacadista de produtos agropecuários. **Perspectiva**, Erechim, v. 39, n. 146, p. 125-136, jun. 2015. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/146_514.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2020.

VIANA, João José. **Administração de materiais: Um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2000. 448 p.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO PARA GERENTE DA EMPRESA

- 1) Qual a modalidade da empresa?
- 2) Qual período de atividade da empresa?
- 3) A empresa possui algum tipo de sistema que fornece o endereçamento dos materiais ativos?
- 4) Quem é o responsável por realizar a codificação dos produtos?
- 5) Quais os dez itens de maior rotatividade?
- 6) Como é realizado o processo de compra dos itens com maior rotatividade? Com qual frequência?
- 7) A empresa fornece um ambiente adequado para a realização das atividades exigidas para o setor?
- 8) Qual sistema de ERP é utilizado na empresa? O mesmo atende às demandas?

ANEXO II – TABELAS DE MATERIAIS EM ESTOQUE

DOBRADIÇA - L.30					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	20000	5000	11000	14000	27000
Fevereiro	14000	5000	9500	9500	18750
Março	9500	5000	8345	6155	12577.5
Abril	6155	5000	10000	1155	6732.5
Maiο	1155	20000	12500	8655	5482.5
Junho	8655	5000	11250	2405	9857.5
TOTAL	59465	45000	62595	41870	80400
				EM =	13400

DOBRADIÇA - L.25					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	20000	4500	9800	14700	27350
Fevereiro	14700	5000	9500	10200	19800
Março	10200	5000	10100	5100	12750
Abril	5100	5000	10000	100	5150
Maiο	100	20000	12500	7600	3900
Junho	7600	5000	11250	1350	8275
TOTAL	57700	44500	63150	39050	77225
				EM =	12870.833

ROLDANA FERMAX - SUPREMA					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	5000	5000	6000	4000	7000
Fevereiro	4000	5000	6300	2700	5350
Março	2700	5000	4700	3000	4200
Abril	3000	5000	6400	1600	3800
Maió	1600	5000	5500	1100	2150
Junho	1100	5000	2500	3600	2900
TOTAL	17400	30000	31400	16000	25400
EM =					4233.3333

MOTOR 220					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	120	50	48	122	181
Fevereiro	122	50	88	84	164

Março	84	50	73	61	114.5
Abril	61	50	55	56	89
Maió	56	50	48	58	85
Junho	58	50	66	42	79
TOTAL	501	300	378	423	712.5
EM =					118.75

ROLDANA FERMAX - GOLD					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	5000	5000	6000	4000	7000
Fevereiro	400	5000	4000	1400	1100
Março	1400	5000	6000	400	1600
Abril	400	5000	3350	2050	1425
Maió	2050	5000	4000	3050	3575
Junho	3050	5000	4500	3550	4825
TOTAL	12300	30000	27850	14450	19525
EM =					3254.1667

MOTOR 110					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	100	50	70	80	140
Fevereiro	80	50	66	64	112
Março	64	50	55	59	93.5
Abril	59	50	60	49	83.5
Maio	49	50	66	33	65.5
Junho	33	50	55	28	47
TOTAL	385	300	372	313	541.5
				EM =	90.25

GUIA DESLIZANTES UDINESE - GOLD					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	20000	5000	13000	12000	26000
Fevereiro	12000	5000	15000	2000	13000
Março	2000	20000	12500	9500	6750
Abril	9500	5000	10000	4500	11750
Maio	4500	5000	12500	-3000	3000
Junho	-3000	20000	9500	7500	750

TOTAL	45000	60000	72500	32500	61250
				EM =	10208.333

GUIA DESLIZANTES UDINESE - SUPREMA					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	20000	5000	12000	13000	26500
Fevereiro	13000	5000	10100	7900	16950
Março	7900	5000	9300	3600	9700
Abril	3600	5000	8000	600	3900
Maio	600	20000	12500	8100	4650
Junho	8100	5000	11250	1850	9025
TOTAL	53200	45000	63150	35050	70725
				EM =	11787.5

FECHO MAX AR - SUPREMA					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	200	100	80	220	310
Fevereiro	220	100	110	210	325
Março	210	100	130	180	300
Abril	180	100	95	185	272.5
Mai	185	100	115	170	270
Junho	170	100	88	182	261
TOTAL	1165	600	618	1147	1738.5
				EM =	289.75

FECHO MAX AR - GOLD					
Mês	Estoque Inicial	Entradas	Saídas	Estoque Final	Estoque médio
Janeiro	200	100	88	212	306
Fevereiro	212	100	120	192	308
Março	192	100	99	193	288.5
Abril	193	100	120	173	279.5
Mai	173	100	90	183	264.5
Junho	183	100	100	183	274.5
TOTAL	1153	600	617	1136	1721
				EM =	286.83333