

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE GESTÃO E ECONOMIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DA PRODUÇÃO

MAICON KOEHLER

**REDUÇÃO DE ATIVIDADE COM MÃO DE OBRA INDIRETA NA
SEPARAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE MATERIAIS COM BAIXO
VALOR AGREGADO E ALTO GIRO DE CONSUMO PARA O
DEPARTAMENTO DE FERRAMENTARIA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2020

MAICON KOEHLER

**REDUÇÃO DE ATIVIDADE COM MÃO DE OBRA INDIRETA NA
SEPARAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE MATERIAIS COM BAIXO
VALOR AGREGADO E ALTO GIRO DE CONSUMO PARA O
DEPARTAMENTO DE FERRAMENTARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Especialização apresentado como
requisito parcial à obtenção do título de
Especialista em Engenharia da Produção.

Orientador: Dr. Alfredo Iarozinski Neto

CURITIBA
2020

TERMO DE APROVAÇÃO

REDUÇÃO DE ATIVIDADE COM MÃO DE OBRA INDIRETA NA SEPARAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE MATERIAIS COM BAIXO VALOR AGREGADO E ALTO GIRO DE CONSUMO PARA O DEPARTAMENTO DE FERRAMENTARIA

Esta monografia foi apresentada no dia 31 de outubro de 2020, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia da Produção – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato Maicon Koehler apresentou o trabalho para a Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após a deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Dr. Alfredo Iarozinski Neto
Orientador

Msc. Egon Bianchini Calderari
Banca

Msc. Sérgio Zagonel
Banca

Dra. Luciana Vieira de Lima
Banca

Visto da coordenação:

Prof. Dr. Paulo Daniel Batista de Sousa

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico este trabalho a DEUS, minha família e a empresa WEG, a ajuda de vocês foi imprescindível para a conclusão desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a DEUS por ter me permitido chegar até aqui.

Em segundo lugar a empresa WEG por ter me proporcionado a oportunidade e também o incentivo de realizar esse curso.

A minha esposa Tatiana e meus filhos Otávio e Otto por permitir e me apoiar para que eu me dedicasse a esse desafio pessoal e profissional, que tantas horas consumiu de nosso tempo de convivência e lazer nos últimos dois anos.

Gostaria de agradecer também aos amigos e colegas de trabalho que participaram desse estudo dedicando seu tempo para me ajudar nesse projeto.

Por último aos meus pais pelos valores e educação que transmitiram.

“O sucesso é uma consequência e não um objetivo”.

Gustave Flaubert

RESUMO

KOEHLER, Maicon. **Redução de atividade com mão de obra indireta na separação e transferência de materiais com baixo valor agregado e alto giro de consumo para o departamento de ferramentaria.** 2020. 45 f. Trabalho de Conclusão de Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) – Departamento de Gestão e Economia – DAGEE – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020

O presente trabalho teve como objetivo identificar perdas e desperdícios na separação visando uma possível redução de mão de obra indireta na separação de materiais destinados ao departamento de ferramentaria da empresa WEG. Nesse sentido, foram descritos aspectos relevantes sobre a gestão de estoques, como tipos de estoque, funções, classificação de materiais, controle de estoque, armazenagem, estocagem e movimentação. O estudo apresenta caráter de natureza baseada em uma pesquisa de ação. Onde foi possível identificar uma redução de tempo na separação de materiais, com um acréscimo pequeno no estoque da área recebedora. Esse trabalho mostra, que na gestão de estoques nem sempre se deve olhar apenas no estoque, e sim, o funcionamento de toda a cadeia, desde a entrada do material, até a sua saída de dentro do almoxarifado. Em um mundo cada vez mais competitivo, com margens de lucro mais apertadas, qualquer otimização de processo pode representar uma margem maior no lucro.

Palavras-chave: Gestão de estoque. Armazenagem. Almoxarifado.

ABSTRACT

KOEHLER, Maicon. **Activity reduction with indirect labor in the separation and transfer of materials with low added value and high consumption turnover for the tooling department.** 2020. 45 f. Work of Conclusion Monograph (Specialization in Production Engineering) – DAGEE – Department of Management and Economics - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2020.

The present work aimed to identify losses and waste in the separation aiming at a possible reduction of indirect labor in the separation of materials destined to the tooling department of the company WEG. In this sense, relevant aspects about inventory management were described, such as types of stock, functions, material classification, stock control, storage, storage and movement. The study has a character of a nature based on an action research. Where it was possible to identify a reduction in time in the separation of materials, with a small increase in the stock of the receiving area. This work shows that in inventory management it is not always necessary to look only at the stock, but rather the functioning of the entire chain, from the entry of the material to its exit from the warehouse. In an increasingly competitive world, with tighter profit margins, any process optimization can represent a larger profit margin.

Keywords: Inventory Management. Storage. Warehouse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão global da cadeia de Suprimentos	14
Figura 2 – Codificação Alfa numérica	23
Figura 3 – Representação da codificação de canetas	24
Figura 4 – Coletor de dados	36
Figura 5 – Prateleira de armazenagem de parafusos	36
Figura 6 – Parafusos separados, embalados e identificados	37
Figura 7 – Materiais separados para transporte	37
Figura 8 – Terminal ERP para transferência de materiais	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Famílias de Materiais	34
Tabela 2 – Frequência de transferência	35
Tabela 3 – Dados dos materiais estudados	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivo Específico	13
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 SUPRIMENTOS.....	14
2.2 ESTOQUES	15
2.2.1 Tipos de Estoques.....	16
2.2.1.1 Estoques de materiais.....	16
2.2.1.2 Estoques de produtos em processo.....	17
2.2.1.3 Estoques de produtos acabados.....	17
2.2.1.4 Estoques em trânsito.....	18
2.2.1.5 Estoques em consignação.....	18
2.2.2 Funções do Estoque	18
2.2.3 Classificação de materiais	20
2.2.3.1 Simplificação.....	20
2.2.3.2 Normalização.....	20
2.2.3.3 Especificação.....	21
2.2.3.4 Padronização.....	21
2.2.3.5 Codificação.....	22
2.2.3.6 Código de barras.....	24
2.2.4 Controle de estoques.....	26
2.2.5 Armazenagem.....	27
2.2.6 Estocagem	29
2.2.7 Movimentação.....	30
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
4 DESENVOLVIMENTO.....	34
4.1 PASSO 1.....	36
4.2 PASSO 2.....	36
4.3 PASSO 3.....	37
4.4 PASSO 4.....	37
4.5 PASSO 5.....	38
4.6 RESULTADOS DA ANÁLISE.....	39
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO	43
DADOS DOS MATERIAIS ESTUDADOS	43

1 INTRODUÇÃO

As transformações no mercado globalizado fizeram com que as empresas voltassem cada vez mais suas estratégias no sentido de conquistar perenidade e longevidade. Nos dias atuais, as empresas precisam buscar inovações e meios de sobreviver ao mercado que se mostra cada vez mais competitivo, com margens de lucros menores e com crescimento sustentável.

O mercado atual está mais repleto, muda muito mais rápido e é muito mais competitivo do que em qualquer outra época da história. Aquilo que um dia acontecia como uma mudança relativamente gradual se transformou, nos últimos anos, em uma corrida de amplitude exponencialmente crescente. Aqueles que não conseguem melhorar continuamente estão ficando para trás, já que o sucesso nesse ambiente exige mais do que um melhoramento simples.

Com a globalização da economia a concorrência tem sido cada vez mais acirrada, promovendo verdadeiros duelos entre empresas que disputam por clientes com um grau de exigência cada vez maior. Isto deixa apenas uma opção, ter um diferencial em tecnologia, treinamento de pessoas, redução de desperdício, produtos com valor agregado de baixo custo produtivo.

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa realizada na empresa WEG Equipamentos Elétricos, no departamento de Ferramentaria a partir de observações, análises e experiências vivenciadas no ambiente organizacional. O foco da atenção voltou-se para a movimentação e controle de componentes, como são executados, o manuseio e etapas para o controle de estoques. Visando a otimização do manuseio e a redução de custos com os estoques.

Satisfazer um objetivo e se esforçar em atingir o nível máximo de realização e aceitar, se necessário um resultado menos ambicioso. A elaboração de modelo está muitas vezes sujeita a satisfação, no que se refere a sacrificar a realidade em benefício. Possibilitou desenvolver uma visão ampla sobre a movimentação e controle de estoques no departamento de Ferramentaria. Embora esteja em constante atualização tecnológica, a movimentação de componentes está um pouco defasada, isto acaba onerando o processo como um todo.

Toda organização se baseia em rapidez e qualidade para satisfazer o cliente em suas exigências, para isto todo o processo ou departamento precisa estar interligado, da matéria-prima ao produto final, entre este meio tem perdas e muitos

desperdícios. O estoque de material bruto é um caso que em muitas organizações não são mensurados. Para evitar estas perdas com estoque são necessárias sistemáticas que controlam a entrada e saída de material, tendo no estoque somente material necessário para fabricação no processo.

O presente trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: no capítulo um encontra-se a caracterização da empresa, situação problemática, objetivo geral e específicos, justificativa explicitando o que será abordado neste estudo de análise de movimentação de materiais em empresa do ramo metalúrgico.

No capítulo dois apresenta-se a revisão de literatura com apresentação do tema analisando a questão de controle de materiais, estoque, objetivos de estoques, função dos mesmos, o que é estoque de antecipação e estoque de flutuação, análise de estoque por tamanho de lote, transporte, Hedge, suprimentos de manutenção, reparo e operação, custos de estoque, entre outros.

O terceiro capítulo expõe a metodologia utilizada para alcance dos objetivos deste trabalho, o público alvo e as alternativas escolhida para coleta e análise de dados. O quarto capítulo relata a análise dos resultados obtidos passando por cada objetivo proposto e realizado até o alcance do objetivo geral, cada etapa apresenta o esboço da atualidade, as sugestões e os resultados por fim a sugestão de utilização de um sistema eficiente para o controle no movimento de materiais.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais destacando a importância do tema em estudo para a empresa. Em seguida apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos concluindo assim este trabalho de conclusão de curso.

Dessa forma, pretende-se a partir desse trabalho de conclusão de curso buscar conciliar os conceitos levantados para dar maior suporte e agilidade, no que diz respeito às questões de recebimento de mercadorias, armazenamento e expedição. Buscar parcerias de maneira que seja eficaz e eficiente para a organização objetivando a qualidade do produto conforme será descrito.

1.1 OBJETIVOS

Nos itens abaixo apresenta é apresentado o objetivo geral e os objetivos específicos que nortearão o desenvolvimento desta pesquisa.

1.1.1 Objetivo Geral

Identificar perdas e os desperdícios na transferência de materiais destinados ao Departamento de Ferramentaria.

1.1.2 Objetivo Específico

Realizar o levantamento dos materiais utilizados no Departamento de Ferramentaria no ano de 2019.

Analisar o custo e tempo envolvido com mão de obra indireta para separação, *picking* e transferência de almoxarifado desses materiais.

Avaliar os resultados encontrados e propor sugestões para redução de atividades com baixo valor agregado no almoxarifado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SUPRIMENTOS

De acordo com Moura (1997) a cadeia de suprimentos é definida como uma integração entre os pontos de vendas, transformadores, fornecedores e estoques. Nesse pensamento é necessário enxergar de fato as subdivisões da cadeia, como: o cliente indicado por outro cliente ou pelo fornecedor de seu fornecedor para ter um panorama geral, o que leva a uma gestão muito complexa.

De acordo com Pessi apud Bowersox et al. (2014), a cadeia de suprimentos é definida como “as interações que ocorrem desde as funções de marketing (vendas, portfólio) até a produção de fato, e de todas as interações entre empresas no fluxo de um produto. Tendo em vista essa complexidade, a gestão e o planejamento se tornam muito importantes para o sucesso do setor.

Na figura abaixo, retirada de Pessi (2014) podemos entender a relação entre os principais agentes da cadeia de suprimentos, sendo eles: fornecedores de matéria prima, indústria e varejistas, assim como as restrições e os limites da cadeia em questão.

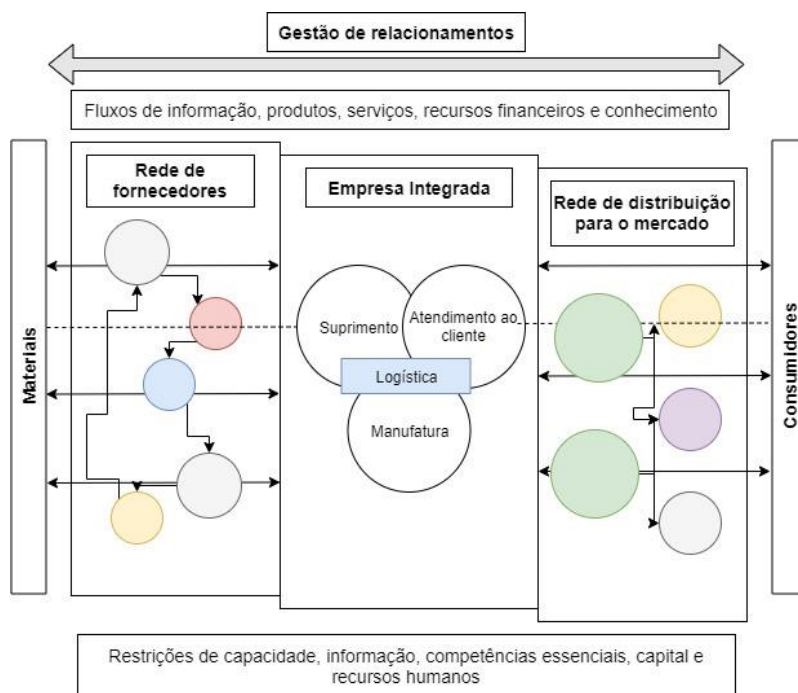


Figura 1 – Visão global da cadeia de Suprimentos

Fonte: Adaptado de Pessi apud Bowersox et al. (2014, p.7)

2.2 ESTOQUES

De acordo com Moura et al. (2004, p. 181) a primeira função conhecida do estoque era de ser um depósito contra incertezas. A armazenagem de materiais (neste caso, alimentos) era utilizada no antigo Egito para prevenir a fome. Com a evolução do transporte registrado no período do século XIX, e com a evolução dos meios de transporte, a armazenagem foi muito utilizada como forma de reduzir os custos com o frete, onde uma grande quantidade de material era trazida de uma só vez.

Embora os estoques sejam necessários, Francischini; Gurgel (2002, p. 83) afirmam que “(...) o ideal de desempenho de uma empresa é manter estoque zero.”

No pensamento de Moura (2009, p. 385) “a função da atividade da estocagem é de guardar, proteger e preservar o material até que ele seja requerido para uso.”

Francischini; Gurgel (2002, p. 81) definem estoque como “quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo.”

Moura (1997) afirma que quando existe igualdade entre a demanda e a oferta, o fator de estocagem deveria ser eliminado. Os estoques existem pela necessidade que as empresas têm de guardar materiais para atender as suas necessidades e também para atender às necessidades imprevistas.

Complementando, Viana (2000, p. 121) afirma: que quando existe o serviço de entrega de encomendas e compras de maneira imediata, as conhecidas compras instantâneas, não há necessidade de formar estoque.

Martins; Alt (2006, p. 168) afirmam que a velocidade em que as mercadorias são recebidas é diferente da velocidade em que são utilizadas, por isso se faz necessário manter estoques de materiais, de modo com que funcione como um amortecedor para possíveis oscilações no mercado ou na própria linha de produção. Os autores citam o exemplo da caixa-d'água de nossas residências, onde para evitar a falta de água no caso de haver algum problema na rede, mantemos um reservatório para suprir nossas necessidades.

Segundo Dias (1995) quando não há estoque, não existe condições de qualquer tipo de empresa trabalhar, já que é através do estoque que existe o tempo de se produzir e vender. Francischini; Gurgel (2002, p. 82) confirmam estes

pensamentos, dizendo que a entrega de matérias-primas muitas vezes não acompanha as necessidades da produção, justificando a formação dos estoques.

De acordo com Viana (2000) os estoques são gerados a partir de influências internas e externas. Como fatores de influência interna, cita-se o conflito entre produção x materiais x financeiro, que têm interesses distintos dentro da organização. Como fatores de influência externa, o autor cita o não-cumprimento dos prazos de entrega e a indisponibilidade de mercado, no caso de haver algum fornecedor exclusivo ou até mesmo falta de um determinado produto no mercado.

2.2.1 Tipos de Estoques

Para Martins; Alt (2006, p. 170) os estoques constituem uma parcela considerável do ativo das empresas, e para isso, principalmente para efeitos contábeis, são classificados em cinco categorias: Estoques de produtos acabados, estoque de materiais, estoque de produtos em processos bem como estoques em trânsito e também o estoque de consignação.

2.2.1.1 Estoques de materiais

Conforme Dias (1995, p. 30) afirma a maioria das empresas possuem algum tipo de estoque sejam estes de matérias primas ou mesmo de produtos acabados. Francischini; Gurgel (2002, p. 81) definem estoques de matéria-prima como sendo materiais comprados de fornecedores e que estão armazenados na empresa, mais que ainda não sofreram nenhum tipo de processamento.

Segundo Martins; Alt (2006, p. 170) os estoques de materiais são compostos por todos os materiais armazenados que são utilizados no processo de fabricação do produto acabado, independentemente de ser um material direto (aquele que se incorpora ao produto final) ou indireto (aquele que não se incorpora no produto final). Também podem ser armazenados os materiais auxiliares, que geralmente são os materiais de expediente (escritório), ou materiais de limpeza, que não representam o produto final. Portanto, o estoque de materiais pode ser composto desde um simples parafuso, até materiais de alta tecnologia, como computadores ou placas eletrônicas.

2.2.1.2 Estoques de produtos em processo

Para Martins; Alt (2006, p. 170) os estoques de produtos em processo são compostos por materiais que estão na linha de produção e ainda não se tornaram produtos acabados, mas ainda não se transformaram em produtos acabados, ou seja, são os materiais que estão na linha de produção.

Francischini; Gurgel (2002) ressaltam que os estoques são formados por produtos acabados ou mesmo por materiais que podem compor estes produtos, o estoque é formado por produtos em processo ou que sofrerão processamento, sendo na empresa compradora ou fornecedora e que possuem alguma utilização futura.

Portanto, concordando com a afirmação de Martins; Alt (2006) o estoque de é formado pelos materiais que ainda estão sofrendo algum tipo de trabalho no processo produtivo da empresa, mas que ainda não foram expedidos.

2.2.1.3 Estoques de produtos acabados

De acordo com Martins; Alt (2006, p. 171), estoques de produtos acabados “são os produtos finais da empresa.” Ou seja, são os produtos que estão prontos para serem entregues ao consumidor final. No caso das revendas, todo seu estoque é composto por produtos acabados, pois os itens não são fabricados ali, eles são simplesmente revendidos para os consumidores. Moura (2009, p. 388) completa a afirmação, dizendo que o local de armazenagem dos produtos acabados deve ficar próximo ao local de expedição.

O estoque de produtos acabados consiste em itens que já foram produzidos, mas ainda não foram vendidos. As empresas que produzem por encomenda mantêm estoque muito baixo de produtos acabados ou, podemos dizer, de quase zero, pois virtualmente todos os itens já foram vendidos antes mesmo de serem produzidos. Para as empresas que produzem para estoque, ocorre exatamente o contrário: os produtos são fabricados antes da venda. (DIAS, 1995, p. 31).

De acordo com estas afirmações, conclui-se que no estoque dos produtos acabados, os produtos não sofrerão mais nenhuma transformação, pois apenas

estão aguardando para serem expedidos. Estes estoques podem variar de acordo com as características de cada empresa, pois algumas empresas são focadas em manter estoques para atender rapidamente o cliente, e outras optam por manter os estoques de produtos acabados no menor nível possível, visando a redução dos custos de estoque.

2.2.1.4 Estoques em trânsito

Segundo Martins; Alt (2006, p. 171), consideram que os estoques em trânsito são considerados os materiais que estão em trânsito entre filiais de uma empresa. A empresa pode ter várias plantas produtivas, onde se faz necessária apontar a importância dos materiais que são essenciais para a continuidade ininterrupta do ciclo produtivo.

2.2.1.5 Estoques em consignação

Para Martins; Alt (2006, p. 171) o estoque em consignação é composto por materiais que são de propriedade dos fornecedores, até que sejam vendidos. Caso estes materiais não sejam vendidos por algum motivo, eles podem ser devolvidos ao fornecedor sem qualquer custo para a empresa.

O sistema de estoques em consignação pode ser usado por organizações que, por algum motivo, podem não ter um valor em caixa muito alto, e mediante a um contrato, mantém estoques de materiais consignados, onde o pagamento ao fornecedor só é feito após a venda do produto ou utilização do material, não prejudicando o fluxo de caixa da empresa.

2.2.2 Funções do Estoque

Os estoques desempenham algumas funções fundamentais para a empresa. Martins; Alt (2006, p. 172) dizem que os estoques têm cinco funções gerais, seriam elas:

- Melhorar o serviço ao cliente: mantendo os materiais necessários nos estoques, consegue-se apoiar o setor de vendas, entregando os produtos dentro do prazo estabelecido na venda.
- Economia de escala: A empresa tem mais poder de negociação quando compra um lote maior. Consequentemente estes materiais ficarão mais tempo no estoque. Com esta prática, a empresa consegue também uma redução no custo do transporte, porém, pode aumentar seu custo de armazenagem.
- Proteção contra mudanças e preços em época de instabilidade econômica no mercado: Garantindo os materiais no estoque, a empresa ficará “protegida” contra oscilações de mercado, reduzindo os impactos causados por sucessivos aumentos de preço.
- Demanda versus tempo de entrega: Refere-se aos estoques de segurança, onde a empresa mantém materiais em estoque para atender à suas variações de demanda de produção, assim como para evitar paradas de fábrica por motivo de atrasos no fornecedor ou falta do produto no mercado.
- Proteção contra contingências: Manter materiais em diferentes locais de estoque dentro da empresa, ou ainda manter um estoque no fornecedor, visando proteger a empresa de qualquer situação que lhe possa causar problemas, como problemas internos, incêndios, inundações, problemas rodoviários, greves, etc.

Gonçalves (2007, p. 112) destaca que estes tipos de determinam o grau de importância de se ter estoque extra e como efeito de imprevisibilidade de suprimentos pode levar a amortecer os custos de bens de uma empresa.

Com o objetivo de evitar a falta de itens em estoque quando esses forem necessários, Francischini; Gurgel (2002, p. 152) estabelecem a importância de se ter estoque de segurança e estoque mínimo dentro das organizações. Estes estoques evitam paradas no processo de produção devido a um aumento repentino na demanda, demora no procedimento de compra de materiais e também de atrasos de entrega por parte dos fornecedores.

2.2.3 Classificação de materiais

De acordo com Dias (2005) muitas empresas utilizam diversos materiais para desenvolver sus produtos, para isso é importante que se tenha um alto número de estoque de diversos itens, neste sentido é importante que se tenha uma política própria para classificação destes materiais e sua importância.

De acordo com Viana (2000), esta classificação pode ser feita em grupos pela forma, tripagem, utilização, dimensões, peso, entre outros. Não pode acontecer mistura nem confusão no momento da separação do material, já que a utilização de um material errado pode comprometer o desenvolvimento do produto final. Para tanto vê-se a importância da classificação de materiais e política de controle de estoque.

Conforme a afirmação de Dias (2005, p. 173) para fazer uma correta classificação dos materiais dentro do almoxarifado, normalmente são executados os seguintes procedimentos:

2.2.3.1 Simplificação

De acordo com Dias (2005) a simplificação está relacionada a redução da diversidade dos itens empregados que possuem a mesma finalidade. Sendo assim, caso haja duas peças para uma mesma finalidade, aconselha-se aplicar a simplificação, ou seja, optar pelo uso de apenas uma das peças.

Simplificando os materiais, poderá haver uma redução significativa na quantidade dos produtos que compreender o volume de estoque da organização, considerando que alguns produtos podem estar estocados podendo ser substituídos por outros já existentes no estoque, reduzindo custos e a necessidade de compras de materiais semelhantes que são usados para um mesmo fim.

2.2.3.2 Normalização

Quanto à normalização, Dias (2005) destacou em seu estudo que está relacionada a forma com a qual acontece a identificação e padronização dos produtos guardados em estoque, sendo que deve ser apresentada uma forma

adequada de dispor os produtos para que estejam de fácil alcance e localização para a produção. Deste modo, tanto o usuário quanto o almoxarife podem requisitar e atender aos itens, utilizando a mesma terminologia.

Dentre os principais benefícios da normalização, Viana (2000, p. 79) destaca a menor possibilidade de haver falhas técnicas na seleção do material e a simplificação nos entendimentos entre projetistas e montadores.

2.2.3.3 Especificação

Aliada à simplificação, Dias (2005, p. 179) diz que é necessária a especificação do material, que consiste na descrição minuciosa de todas as suas características, possibilitando assim um atendimento melhor ao falar de material tanto para o fornecedor como para o consumidor.

Conforme Viana (2000, p. 73) a especificação deve ser detalhada e completa, para evitar que os materiais sejam comprados em desacordo com as necessidades, e evitar que os compradores necessitem de “amostras” para cotação. O sucesso do processo de especificação depende basicamente da forma com a qual acontece o registro dos nomes, sendo padronizados os padrões estabelecidos pelos programas de normalização.

Segundo Viana (2000) a descrição do material deve ser precisa, completa, e deve permitir a individualização do material, abolindo gírias, marcas comerciais e termos restritos a região da organização, que podem interferir na nomenclatura já definida dos materiais.

2.2.3.4 Padronização

De acordo com Dias (2005, p. 179), a padronização consiste em unificar as informações a respeito de um determinado material, de acordo com suas características e finalidades. Segundo o autor, isso possibilita que tanto o fornecedor quanto o usuário utilizem a mesma terminologia para o determinado material.

Viana (2000, p. 83) define padronização como um processo que consiste em reduzir o número de componentes ou produtos, a utilidade do padrão de estoque está diretamente relacionada com sua eficiência. Com base no padrão de estoque,

uma empresa determina as exigências líquidas para um item, libera pedidos com base na disponibilidade dos materiais e executa análises de estoque. seja adequado para o atendimento das necessidades em vigor em uma ocasião. Logo, pode-se entender padronização como um sinônimo de simplificação.

Uma correta classificação dos materiais armazenados na empresa auxilia no processo de codificação dos mesmos. O processo de codificação é muito importante, pois os materiais são rapidamente identificados e localizados, aumentando a produtividade da empresa.

2.2.3.5 Codificação

Em uma primeira análise poderia se classificar um sistema de controle de estoque como um simples sistema de processamento de dados e informações, entretanto, se diante destas informações, apresentados através de relatórios, o usuário a utiliza para diversas tomadas de decisões envolvendo compras, o controle de custos dentre outros, este passa a se tornar um sistema de informação gerencial.

Viana (2000, p. 93) diz que o código dos materiais pode se desenvolvido a critério de cada organização, de acordo com as peculiaridades inerentes ao ramo e ao porte da empresa. O autor completa dizendo que a codificação é considerada simples é quando denomina-se identificação boa pois ela apresenta fácil visualização do código pelos profissionais que possuem contato com o estoque diariamente, permitindo a fácil identificação e localização do material.

Como principais objetivos da utilização da codificação de materiais, Viana (2000, p. 94) destaca:

- Facilitar a comunicação interna da organização referente a materiais;
- Evitar a duplicidade de materiais no estoque;
- Possibilitar ações na área de gestão de estoques e compras;
- Facilitar a padronização dos materiais;
- Permitir o controle contábil dos estoques;

No sistema alfabético, Dias (2005, p. 179) explica que o material é codificado com letras, onde pode ser utilizado um conjunto de letras para identificar todas as suas características. Devido à grande quantidade de itens a serem codificados,

aliados a uma difícil memorização, o autor diz que este sistema de codificação está caindo em desuso.

De acordo com o sistema alfanumérico, Dias (2005, p. 179) expõe que o material é codificado com uma combinação de letras e números, o que permite codificar um número superior de itens ao sistema alfabético. O autor diz que normalmente este tipo de codificação divide os materiais em grupos e classes.

Abaixo, um exemplo que o autor cita de codificação alfanumérica:

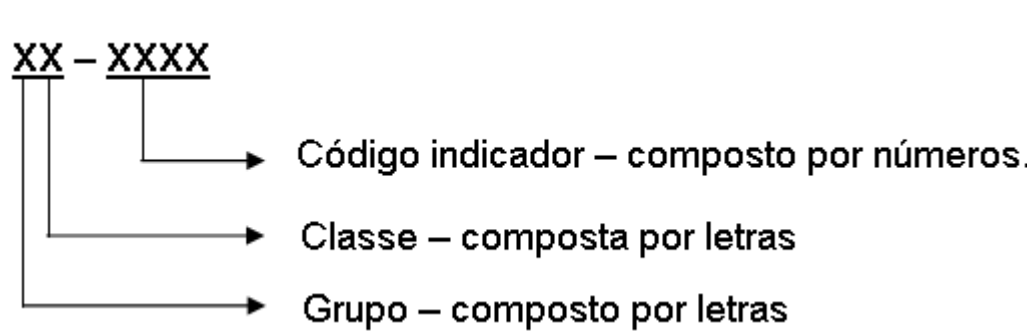


Figura 2 – Codificação Alfa numérica
Fonte: Do autor (2020)

O sistema numérico, segundo Gonçalves (2007) atribui uma forma lógica de números que servem para identificação dos materiais. Para o autor através do sistema de codificação foi testado inicialmente na organização de livros em bibliotecas.

No sistema numérico ou sistema decimal, Dias (2005, p. 180) também afirma que o material é codificado apenas com números. Ele ainda cita que está é uma classificação bem geral, em que normalmente a classificação dos materiais acontece de forma em que os títulos são os primeiros itens classificações, e depois há uma submissão para divisão de objetos.

Gonçalves (2007, p. 128) diz que o número do grupo (...) que condiz ao grupo de materiais relacionados e seus afins. Estes grupos na verdade representam a família a que o material pertence, portanto conforme afirmação de Dias (2005), o material deve ser submetido a uma nova classificação.

Como exemplo, Dias (2005, p. 180) codifica uma caneta esferográfica, de acordo com o sistema decimal:

01 – Matéria prima

02 – Lubrificantes, combustíveis e óleos

03 – Produtos em processo

04 – Produtos acabados

05 – Material de escritório

06 – Material de limpeza

Segundo Gonçalves (2007, p. 128) a classificação individual define o número de classe para o material. Os números que pertencem a esta classe condizem aos grupos de materiais que apresentam as mesmas características.

Esta codificação definidora traz os detalhes sobre o material, ou seja, define exatamente minuciosamente suas principais características, como pode ser observado no exemplo que o autor cita:

A. Canetas esferográficas

01 – Marca alfa, escrita fina, cor azul.

02 – Marca beta, escrita fina, cor vermelha.

Portanto, quando se faz referência à uma "caneta esferográfica azul, por exemplo, sua codificação decimal seria composta da seguinte maneira:

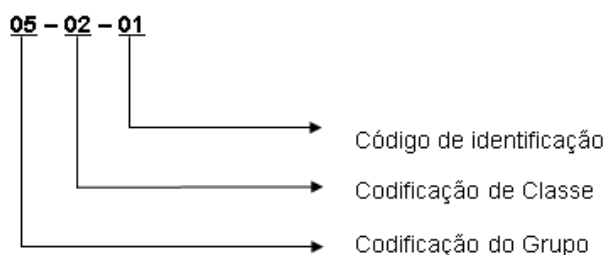


Figura 3 – Representação da codificação de canetas
Fonte: Do autor (2020)

Mesmo assim, Dias (2005, p.181) diz que o material ainda pode ser dividido e subdividido em subgrupos ou subclasses, conforme a empresa necessita e com o devido volume das informações que desejar o sistema próprio de codificação.

2.2.3.6 Código de barras

De acordo com Gonçalves (2007) sistema que surgiu para facilitar e agilizar as operações, devido a sua fácil utilização, grande capacidade de captura de dados, baixo custo operacional, implementação relativamente simples e também pelo uso de equipamentos compactos para a leitura de dados.

Gurgel (2002) salientou que é uma linguagem comum de identificação de produtos utilizada entre parceiros comerciais baseada na combinação de caracteres binários, representados por barras claras e escuras, estreitas e largas. Estas barras são “compreendidas” por leitores óticos que quando movidos sobre o código, emitem feixe de luz e através de fotosensores convertem os códigos de barra em um sinal elétrico. O *scanner* mede a largura relativa das barras e espaços, isto é obtido a pela diferença na reflexão e absorção da luz ao passar por uma barra clara ou escura. O *scanner* então converte o valor traduzido em caracteres regulares e envia o resultado para o computador. Não é qualquer tipo de *scanner* que consegue ler o código de barras, os leitores óticos devem estar habilitados para leitura a fim de poderem interpretar o código de barras.

Para Moura (2004), o código de barras permite uma rápida leitura e armazenamento de informações sobre os produtos, os materiais aplicados na manufatura podem ser rastreados e localizados rapidamente e precisamente. O código de barras auxilia no rastreamento de informações, desta forma se ganha tempo. Dependendo da aplicação, o tempo ganho pode ser muito significativo, gerando consequentemente a redução de custos.

Gurgel (2002) destaca que este sistema também elimina erros na digitação, que causa problemas nas entregas, insatisfação dos clientes, despesas extras, ou seja, mantêm um maior nível de acuracidade. É de fácil utilização, usa equipamentos mais compactos, tem alta velocidade na captura de dados, otimiza o trabalho do pessoal operacional e administrativo. Todas as áreas podem ser etiquetadas com códigos de barras identificando os endereços correspondentes. O endereçamento facilita a localização das mercadorias dentro do depósito, agilizando as movimentações. O sistema passa a controlar os endereços e seus conteúdos, podendo então otimizar os percursos. Outra característica importante é a “operação cega”, ou seja, o operador apenas executa os serviços recebidos, não precisando saber onde estão as mercadorias e qual a melhor ordem de execução. Todos os *pallets*, endereços e produtos devem ser devidamente etiquetados.

2.2.4 Controle de estoques

Francischini; Gurgel (2002, p. 147) destaca que não importa saber se os produtos estão nas prateleiras de estoque e sim se há o número o qual se espera, se os modelos estão de acordo com o registro, para isso o controle de estoque é essencial para que a gestão de estoque seja bem sucedida;

Francischini; Gurgel (2002) dizem que o fluxo de informação pode ser oral ou visual, mas o que realmente vale é que esteja registrada em documentos no intuito que posteriormente possa ser analisado, arquivado, para o caso de haver necessidade de alguma consulta futura.

Dias (1995, p.29) afirma que para ter controle sobre os estoques, são necessárias algumas ações de fundamental importância. Dentre as principais, destacam-se as seguintes ações:

- Armazenar, atender e Receber os produtos de acordo com a necessidade da empresa;
- Informa com exatidão fatores como quantidade e valor de estoque para que a área de compras possa estar atenta a falta ou não de materiais;
- Identificar e remover os materiais obsoletos ou danificados do estoque;

No quadro a seguir, os autores apresentam os tipos de documentos mais utilizados, e descrevem suas respectivas funções:

Documento	De	Para	Função
Requisição de compra	Estoque	Compras	Solicitar a aquisição de determinado item para a reposição do estoque.
Requisição de fabricação	Estoque	Produção	Solicitar a fabricação de determinado item para a reposição do estoque.
Pedido de cotação	Compras	Fornecedores	Solicitar informações sobre as condições de fornecimento de determinado item (preço, prazo, etc.)
Documento	De	Para	Função
Proposta ou cotação	Fornecedores	Compras	Informar à empresa compradora as condições de fornecimento.
Pedido de	Compra	Fornecedor	Solicitar a entrega de item ao fornecedor

compra			que melhor atender às condições de fornecimento.
Nota Fiscal	Fornecedor	Estoque	Formalizar, por meio de um documento legal, a entrega do pedido de compra.
Requisição de material	Usuário	Estoque	Formalizar o pedido de retirada de determinada quantidade de um item em estoque para consumo da empresa.
Solicitação de inspeção	Estoque	Controle de Qualidade	Solicitar inspeções e ensaios para a verificação dos requisitos especificados do produto entregue, quando necessário.
Liberação para consumo	Controle de Qualidade	Estoque	Informa a quantidade ou não do produto entregue aos requisitos especificados.

Quadro 1 – Documentos do controle de estoques

Fonte: Francischini; Gurgel (2002, p. 148)

De acordo com Francischini; Gurgel (2002, p. 149), estes documentos geralmente são emitidos em papel, mas devido à preocupação ambiental das organizações, busca pela maior velocidade nos processos e necessidade de arquivamento e recuperação de informações, é cada vez mais comum a emissão, verificação e envio destes documentos por meios eletrônicos.

Portanto, é necessário que toda e qualquer empresa, por menor que seja, controle seu estoque de uma maneira perfeita, para que devido à falta ou falha desse controle, a produção não venha a sofrer com problemas de paralisação, além de estar reduzindo seus custos operacionais de estoque.

2.2.5 Armazenagem

Moura (1997, p. 13) diz que armazenagem pode ser simplesmente traduzida como o ato de se manter os materiais armazenados até que sejam solicitados, da maneira mais eficiente possível.

Na visão de Moura et al. (2004, p. 181) a principal função da armazenagem é o gerenciamento de espaço e do tempo. O espaço físico nas empresas sempre é limitado, por isso torna-se importante utilizá-lo com a máxima eficiência possível. O

tempo está ligado à mão-de-obra, que é substancialmente mais difícil de gerenciar que o próprio espaço físico.

Na visão de Gurgel (2000) os estoques são um mal necessário para as empresas, para evitar que a empresa tenha paradas por falta de suprimentos.

Conforme Chopra; Meindl (2004, p. 53) o estoque pode ter grande participação na estratégia competitiva da empresa. Se a estratégia da empresa exige um alto estoque para atender o cliente, ela pode manter altos níveis de estoque próximos a ele. No caso de os estoques não serem necessários, a empresa pode reduzi-los para se tornar mais eficiente, utilizando a armazenagem centralizada.

Atualmente, muitas empresas terceirizam seus estoques, ou seja, empresas especializadas fazem a armazenagem e o controle dos estoques. A terceirização dos depósitos é utilizada quando a empresa deseja quer reduzir seus custos fixos, com por exemplo, mão de obra, infra-estrutura e equipamentos de movimentação.

Na visão de Bowersox; Closs (2001) com este controle, a empresa consegue gerenciar e integrar melhor suas operações de depósito com as outras operações logísticas interna da empresa. Os depósitos próprios também são mais flexíveis, pois podem ser ajustados de acordo com as necessidades das empresas.

Segundo Moura et al. (2004, p. 181), quando a capacidade total do armazém é alcançada, os materiais acabam por ficar armazenados nos corredores, ou fora dos locais adequados, gerando um grande problema. Moura cita algumas válvulas de escape que podem ser amplamente utilizadas quando os estoques estão cheios, dentre elas, terceirizar o armazenamento dos materiais, alugar galpões para o armazenamento ou deixá-los ao ar livre, e ainda pode juntar os materiais com pouco consumo ou até inativos, reduzindo seus locais de armazenagem.

Para evitar a deterioração dos materiais armazenados, precisa-se tomar alguns cuidados relativos à forma de armazenagem. Assim, Francischini; Gurgel (2002, p. 216) propõe que os armazéns sejam cobertos, afim de evitar infiltração de água e raios ultravioleta, além de ser bem iluminados, secos e limpos.

Após conceituar armazenagem, de um modo geral, é importante dar ênfase na estocagem de materiais, que consiste na forma em que os materiais são estocados.

2.2.6 Estocagem

Os estoques podem ser formados por matérias-primas ou por materiais que foram produzidos em excesso. A partir desta necessidade é que surge o termo estocagem de materiais.

Moura (1997, p. 03) afirma que a estocagem é a ação que representa a guarda segura e organizada dos materiais dentro do armazém. Portanto, a estocagem é uma parte da armazenagem, pois dentro de um armazém devido ao espaço podem existir diversos lotes de armazenagem.

Segundo Bowersox; Closs (2001, p. 330), o melhor tipo de depósito é o de um só andar, mesmo que nas áreas centrais os terrenos sejam raros e caros, para que assim os materiais não sejam movimentados verticalmente.

O espaço dos depósitos deve ser bem utilizado, inclusive sua altura deve ser aproveitada ao máximo. Os depósitos mais modernos são equipados com estantes ou outros dispositivos, armazenando mais materiais em um único piso, e permitindo sua movimentação em linha reta.

Mesmo que a primeira vista não pareça tão importante, Moura (2009 p. 375) afirma que o fácil acesso ao estoque é o primeiro objetivo da função de estocagem. Assim, o autor diz que os itens com maior movimentação devem permanecer estocados em locais de fácil acesso, para que o processo se torne ágil e eficiente.

Na visão de Bowersox e Closs (2001, quando se cria um depósito, deve-se levar em consideração as características dos materiais, como volume, peso e acondicionamento, sendo que entre eles, o volume é o principal fator a ser levado em consideração.

Deste modo, Moura (2009, p. 18) explica que a estocagem de materiais pode ser centralizada, quando existe apenas um local de estoque na empresa, ou também pode ser descentralizada, que os materiais são estocados em dois ou mais lugares dentro da empresa. A armazenagem descentralizada pode ser empregada quando se deseja ter uma segurança extra, como por exemplo, proteger o estoque de incêndios ou inundações. A armazenagem centralizada garante que os materiais estejam estocados todos no mesmo local, reduzindo os custos de movimentação e os custos para conseguir o controle efetivo do estoque.

Para garantir a integridade dos materiais, além de estocá-los de maneira correta, é preciso movimentá-los de maneira correta também, seja dentro do armazém, dentro da empresa ou entre empresas.

2.2.7 Movimentação

Para que a matéria-prima possa ser transformada em produto final, Dias (1995) estabelecem que dentro dos três elementos básicos e que compõem a produção seja material, homem ou máquina algum deva se movimentar. Na grande maioria das empresas, o elemento que se movimenta é o material.

Francischini; Gurgel (2002, p. 209) confirmam a afirmação de Dias (1995), afirmam que as mercadorias devem se movimentar dentro da empresa, saindo da fileira de matéria prima, indo para produção e direcionada a estoque, expedição.

Segundo Gonçalves (2007, p. 307), os principais objetivos da correta movimentação de materiais têm por princípios:

- Reduzir custos;
- Aumentar a produtividade;
- Aumentar a capacidade de utilização do armazém;
- Melhorar a segurança com a redução de riscos de acidentes e utilização de critérios de ergonomia para reduzir a fadiga dos trabalhadores;
- Melhorar o fluxo de materiais no armazém.

No ponto de vista de Bowersox; Closs (2001, p. 339) a movimentação dos materiais é considerada a principal função dos estoques, por isso, os depósitos devem ser planejados para facilitar ao máximo o fluxo dos produtos.

Moura (2009, p. 375) completa o pensamento de Bowersox; Closs (2001), dizendo que a movimentação de materiais é a principal função dentro da estocagem, por isso, tudo que for possível deve ser feito para assegurar que a movimentação seja eficiente, econômica e segura.

Além da mão de obra, Moura (2009, p. 598) diz que outro fator importante é o valor do dinheiro no tempo. A aquisição de novos maquinários para movimentação de materiais requer capital, por isso torna-se importante mostrar que este capital está sendo investido de maneira produtiva.

Enfocando a velocidade e a intensidade com que os materiais passam pela empresa, Gurgel (2000, p. 23) propõe que “a distância entre a recepção dos materiais e a expedição de produtos acabados deverá ser a mais curta possível, e o tempo de atravessamento deverá ser mínimo.”

Moura (2009, p. 24) relata que “como o sistema industrial cresceu, a importância do custo de mão de obra também se tornou mais evidente e era desejável reduzir o trabalho de Movimentação de Materiais, que se agrega ao custo do produto, mas nada contribui para dar-lhe valor.”

Para reduzir os custos de movimentação, Bowersox e Closs (2001, p. 330) propõe a utilização de dois componentes: continuidade de movimento e economia de escala na movimentação.

Como regra geral, os movimentos devem ser feitos de forma mais longa e menos frequente possível, afim de evitar a perda de tempo e o risco de danos nos produtos.

Moura (2009, p. 56) utilizando o princípio do desempenho, complementa o pensamento de Bowersox e Closs (2001), afirmando que “o custo unitário da movimentação decresce com o aumento do volume total transportado.” Portanto, é importante movimentar sempre a maior quantidade de produtos, visto que, conforme a afirmação de Moura (2009), a movimentação dos materiais não agrega valor algum ao produto, apenas custos.

De acordo com Francischini e Gurgel (2002, p. 210), os custos da movimentação de mercadorias e do produto são diretamente agregados no seu custo final, porém estes custos de movimentação não agregam valor ao produto, apenas geram custos.

Dentre os principais benefícios de uma correta movimentação de materiais, Moura (1998) destaca o crescimento da capacidade produtiva da organização, melhores condições de trabalho e melhora na imagem da empresa. Para que isso seja possível, é necessário que os materiais sejam movimentados utilizando-se paletes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi realizado no Departamento de Ferramentaria na Unidade Motores da empresa WEG. Neste local são produzidos os ferramentais, estampos, moldes, máquinas especiais e também reformas de máquinas, sendo que todos os itens citados são utilizados no processo produtivo de todas as unidades fabris da WEG.

Inicialmente foi realizada uma reunião com o gestor responsável pelo almoxarifado central, área responsável pelo recebimento, guarda, separação, *picking* e despacho dos materiais utilizados na fabricação dos produtos fabricados na ferramentaria, com intuito de explicar sobre o trabalho a ser feito na área. Logo após foi realizada nova reunião, junto com o gestor da ferramentaria, área que recebe e utiliza os materiais que vão ser estudados. Vale lembrar, que o almoxarifado central fica localizado em uma unidade da empresa, aqui denominado como Parque Fabril II, e a ferramentaria, área que recebe os materiais fica localizada em outro endereço, na mesma cidade, e aqui denominada como Parque Fabril I.

A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada em uma pesquisa-ação.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e participantes respectivos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997, p. 54).

O fundamento do método é a identificação sistemática das perdas e os desperdícios da área estudada, a sua avaliação e transformação em custo. Isto é possível através da avaliação da relação das perdas e desperdícios resultantes com as suas causas raiz, permitindo uma definição completa da perda. Os desperdícios e as perdas que surgem durante o processo, são relacionados a máquina, pessoas ou material.

Na entrevista foi questionado quais eram os maiores problemas identificados com os materiais durante a separação, e de acordo com as respostas observou-se que a principal dificuldade encontrada era a morosidade dos almoxarifes para separação de pequenos itens como parafusos, porcas e arruelas. De acordo com os relatos, a quantidade de transferência diária é grande, e esses materiais por serem

de uso comuns repetiam-se diariamente nas programações, na maioria das vezes em quantidades pequenas.

4 DESENVOLVIMENTO

O estudo foi realizado com os materiais utilizados no Departamento de Ferramentaria na Unidade Motores da empresa WEG, motivado pela frequente transferência de materiais iguais do almoxarifado central para esse Departamento.

Praticamente todos os materiais utilizados nessa unidade, são consumidos de acordo com a demanda. Cada projeto desenvolvido, gera sua lista de componentes que é disparada para transferência entre o almoxarifado central e a ferramentaria. Isso se deve devido ao pouco espaço de armazenagem que a ferramentaria possui.

Após reunião realizada com gestor responsável pelo almoxarifado central, foi realizado um levantamento de todos os materiais transferidos para esse departamento no período de 6 meses. Nesse levantamento, foram constatados que 4.458 materiais diferentes foram transferidos. Dentre os materiais estão predominadas as famílias conforme tabela a seguir.

Tabela 1 – Famílias de Materiais

Família de Materiais	Quantidades
Peças de aço	1.257
Elementos de fixação	471
Pinos	123
Rolamentos	115
Válvulas	102
Motores	75
Cilindros hidráulicos	75
Anel retenção	66
Chavetas	65
Conectores	53

Fonte: O autor, 2020

O próximo passo foi estratificar os materiais das famílias acima, e identificar quais famílias ou materiais possuem a maior incidência de envios nesse período. Identificamos que nesse período de 6 meses, os 4.458 materiais geraram 14.858 documentos de transferência, ou seja, houveram 14.858 movimentações de materiais do almoxarifado central para a ferramentaria.

Nesse levantamento também pode-se verificar que mais de 54% dos materiais utilizados no departamento da ferramentaria possuem recorrência de uso, e são transferidos mais de uma vez no mês.

Tabela 2 – Frequência de transferência

Frequência Mensal	Percentual
Mais de 1 transferência no mês	54,70%
Mais de 2 transferências no mês	40,30%
Mais de 3 transferências no mês	30,20%
Mais de 4 transferências no mês	24,90%
Mais de 5 transferências no mês	20,40%
Mais de 6 transferências no mês	18,40%
Mais de 7 transferências no mês	15,80%

Fonte: O autor, 2020

O passo seguinte foi realizar novo levantamento nos materiais transferidos entre os depósitos, estratificando agora apenas os materiais que tiveram mais de duas transferências no mês. Nessa estratificação, foi evidenciado que 26,4% dessas transferências ocorreram com a família de elementos de fixação, especificamente com arruelas, parafusos e porcas, que totalizam um montante de 99 materiais.

Por se tratar de uma família de materiais com baixo valor agregado, que representa um bom volume de transferências mensais, e que principalmente não demandaria muito espaço para armazenagem, optamos em seguir o estudo com essa família de materiais.

Após separando apenas os materiais relacionados a família de fixadores, foi planilhado todas as movimentações, e transferência dos materiais realizados no período. Também foi verificado in loco o passo a passo do almoxarife para realizar a atividade, desde a identificação da transferência, até o envio ao departamento solicitante.

Abaixo será apresentado o passo a passo do processo de transferência de materiais, o processo será detalhado a partir do momento que o almoxarife começa a realizar a separação dos materiais que foram gerados na necessidade de transferência, o tempo para realização desse processo é de 5 minutos para cada material separado:

4.1 PASSO 1

O almoxarife através do coletor de dados, imputa as informações referente ao depósito que será realizado a transferência.



Figura 4 - Coletor de dados
Fonte: O autor, 2020

4.2 PASSO 2

O almoxarife se direciona para os corredores e prateleiras conforme indicação disponível no coletor de dados. O coletor agrupa as informações de todos materiais que estão no mesmo corredor, facilitando a separação e evitando deslocamentos desnecessários e repetitivos.



Figura 5 - Prateleira de armazenagem de parafusos
Fonte: O autor, 2020

4.3 PASSO 3

Após separar o material e efetivado comando no coletor de dados, o sistema imprime a ficha de identificação, e com a mesma o almoxarife embala e identifica os materiais separados.



Figura 6 - Parafusos separados, embalados e identificados
Fonte: O autor, 2020

4.4 PASSO 4

Com todos os materiais separados, esses são acondicionados em uma grade de ferro, que além de acomodar os materiais também serve para transporte.



Figura 7 - Materiais separados para transporte
Fonte: O autor, 2020

4.5 PASSO 5

Após todos materiais separados, embalados e identificados, o operador finaliza a separação no coletor de dados. Através do terminal do ERP é gerado a guia de transporte e encaminhado para a seção de faturamento a solicitação de faturamento dos materiais.

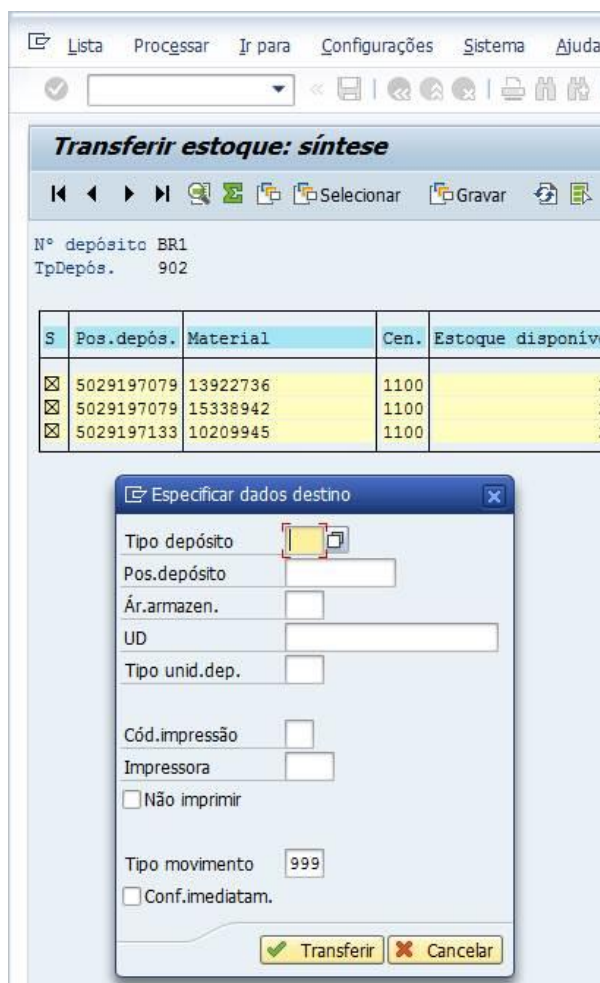


Figura 8 - Terminal ERP para transferência de materiais
Fonte: O autor, 2020

Assim que gerado a guia de transporte, a coleta é realizada pela área de transporte e encaminhado para área solicitante.

A separação dos materiais iniciasse no primeiro horário de trabalho do almoxarifado, que acontece por volta das 5h da manhã. A separação de cada material da lista estudada (elementos de fixação) leva em média 5 minutos para completar os 5 passos citados acima.

4.6 RESULTADOS DA ANALISE

A tabela 3 que é apresentada no ANEXO A, é demonstrado os 99 materiais estudados, as quantidades de transferências no período, a quantidade de documentos de transferências gerados no mês, quantidades consumidas nesse período e o estoque proposto.

Por se tratar de materiais com alto giro, e reposição de estoque menor que 10 dias, a proposta é manter em 15 dias de estoque para esses materiais no depósito da ferramentaria. Somando o valor de estoque desses 99 materiais, impactaria em um aumento de R\$1.196,06 no estoque (menos que 0,2% do estoque atual desse depósito).

Com esse incremento no estoque é possível eliminar 21 transferências diárias, ou seja 5.544 transferências anuais (Transferência diária x Dias úteis do ano x Tempo separação), aumentando a disponibilidade do almoxarife em 1h45 min no dia, ou 462 horas no ano (Tempo de separação x Transferências evitadas x Dias úteis do ano)

Valorizar essas horas, a um custo do almoxarife em R\$20,59/h, temos um ganho potencial de **R\$9.512,58/ano** (Horas disponíveis x Custo da hora).

5 CONCLUSÃO

A partir das informações obtidas na análise dos materiais transferidos para o departamento estudado, foi possível identificar uma possibilidade de ganho no processo com a redução de tempo do colaborador que realiza a separação dos materiais. Dessa forma, pode-se afirmar que o objetivo geral que era identificar perdas ou desperdícios na transferência de materiais destinadas ao departamento de ferramentaria, e o objetivo específico que era realizar o levantamento dos consumos desses materiais, como uma análise crítica nos mesmos foram atingidos.

Geralmente a redução de estoques é um dos principais focos na gestão de estoques, o presente trabalho mostrou que apesar da gestão de estoque de ser fundamental no almoxarifado e ser uma parte fundamental no processo da empresa, o processo como um todo vai muito mais além do que receber, armazenar, separar e entregar.

O próximo passo é pôr em prática o estudo. O presente trabalho será ainda mais eficaz, se a abrangente da análise for realizada para as dezenas de outros departamentos da empresa. Onde o potencial de ganho com redução da mão de obra aplicada pode ser maximizado.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T.. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operação. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- _____. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.
- FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. do A. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira, 2002.
- GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- GURGEL, F. do A. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.
- KOBAYASHI, S. **Renovação da logística**: como definir as estratégias de distribuição física global. São Paulo: Atlas, 2000.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MARTINS, P. G; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Livraria Saraiva, 1998-2003.
- MOURA, R. A. **Armazenagem e distribuição física**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997.
- _____. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 4. ed. São Paulo: IMAM, 2009
- _____. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**: materials handling. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2009.
- _____. **Check sua logística interna**. São Paulo: IMAM, 2009

_____. **Atualidades na logística.** 2. ed. São Paulo: IMAM, 2004.

VIANA, J. J.. **Administração de materiais:** um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.

ANEXO

DADOS DOS MATERIAIS ESTUDADOS

Tabela 3 - Dados dos materiais estudados

Material	Descrição do Material	Quantidade de transferências	Quantidades documentos mês	Quantidade consumida	Estoque Proposto	Unid. medida
10018645	PARAF SEX-IN M6X1X25 RT ENEG	154	26	4261	355	peças
10038155	ARRUELA PRESSAO 8X2 ACO MOLA	140	23	3918	327	peças
10038154	ARRUELA PRESSAO 6X1,6 ACO MOLA	138	23	5684	474	peças
10361804	PARAF SEX-IN M6X1X20 RT ENEG 12.9	131	22	3715	310	peças
10157742	ARRUELA LISA 6X12X1,6 1010/20 ZTAM	101	17	4971	414	peças
10018650	PARAF SEX-IN M8X1,25X25 RT ENEG	99	17	2115	176	peças
10018651	PARAF SEX-IN M8X1,25X35 RT ENEG	97	16	1831	153	peças
10361801	PARAF SEX-IN M5X0,8X20 RT ENEG	97	16	1151	96	peças
10666492	ARRUELA LISA 8X16X1,6 1010/20 ZTAM	87	15	3920	327	peças
10394117	PORCA SEXT M8X1,25X6,5 ACO ZTAM 6	86	14	1437	120	peças
10391138	PARAF SEX-IN M8X1,25X30 RT ENEG	85	14	2158	180	peças
10018646	PARAF SEX-IN M6X1X30 RT ENEG 12.9	83	14	1300	108	peças
10037271	PARAF SEX-IN M5X0,8X15 RT ENEG	73	12	1393	116	peças
10038146	PORCA SEXT M6X1X5 ACO ZTAM 6	73	12	2927	244	peças
10361863	ARRUELA PRESSAO 5X1,2 ACO MOLA	72	12	911	76	peças
10361795	PARAF SEX-IN M8X1,25X20 RT ENEG	69	12	1228	102	peças
10361798	PARAF SEX-IN M4X0,7X10 RT ENEG	69	12	2609	217	peças
10361800	PARAF SEX-IN M5X0,8X12 RT ENEG	68	11	819	68	peças
10391193	PARAF SEX-IN M6X1X16 RT ENEG 12.9	57	10	1546	129	peças
10038144	PARAF SEX-IN M6X1X15 RT ENEG 12.9	54	9	1389	116	peças
10391095	PARAF SEX-IN M5X0,8X25 RT ENEG	52	9	554	46	peças
10410879	ARRUELA PRESSAO 12X2,5 ACO MOLA	52	9	2154	180	peças
10038156	ARRUELA PRESSAO 10X2,2 ACO MOLA	51	9	1577	131	peças
10379011	PARAF ESC SEX-INT M8X1,25X20RT	49	8	677	56	peças
10018652	PARAF SEX-IN M8X1,25X40 RP ENEG	48	8	598	50	peças
10380457	PARAF ESC SEX-INT M5X0,8X16RT	47	8	1161	97	peças
10018643	PARAF SEX-IN M4X0,7X16 RT ENEG	45	8	2193	183	peças
10018736	ARRUELA LISA 10X20X2 1010/20 ZTAM	42	7	1043	87	peças
10361790	PARAF SEX-IN M6X1X35 RP ENEG 12.9	42	7	390	33	peças
10391393	PARAF SEX-IN M8X1,25X50 RP ENEG	42	7	480	40	peças
10361768	PARAF SEX M6X1X15 RT ZTAM 8.8	41	7	1979	165	peças
10361811	PARAF SEX-IN M8X1,25X45 RP ENEG	41	7	900	75	peças
10361791	PARAF SEX-IN M5X0,8X30 RP ENEG	39	7	309	26	peças
10391123	PARAF SEX-IN M10X1,5X40 RT ENEG	39	7	483	40	peças
10018738	ARRUELA LISA 12X24X2,5 1010/20 ZTAM	38	6	1318	110	peças
10391136	PARAF SEX-IN M6X1X40 RP ENEG 12.9	38	6	415	35	peças
10018657	PARAF SEX-IN M10X1,5X25 RT ENEG	36	6	348	29	peças
10167113	GRAXEIRA TCG34-A M6x1 ABNT 1010/20	36	6	202	17	peças
10642818	PARAF ESC SEX-INT M4X0,7X12RT	36	6	468	39	peças
10018633	PARAF SEX-IN M10X1,5X30 RT ENEG	35	6	472	39	peças
10018662	PARAF SEX-IN M10X1,5X50 RP ENEG	35	6	520	43	peças
10391281	PARAF ESC SEX-INT M6X1X20RT	35	6	636	53	peças
50007743	PARAF ESC FCR PH3 FIXER 6X50 ZTAM	34	6	1604	134	peças
10018553	PARAF SEX M6X1X20 RT ZTAM 5.6	32	5	764	64	peças

10032480	PARAF ESC SEX-INT M8X1,25X25RT	30	5	366	31	peças
10476639	PARAF SEX M8X1,25X25 RT ZTAM 5.6	30	5	497	41	peças
10361766	PARAF SEX M8X1,25X30 RT ZTAM 8.8	29	5	286	24	peças
10018716	PORCA SEXT M12X1,75X10 ACO ZTAM 6	28	5	592	49	peças
10170309	PARAF SEX-IN M12X1,75X40 RT ENEG	28	5	458	38	peças
10171255	ARRUELA LISA 16X30X3 1010/20 ZTAM	28	5	452	38	peças
10380289	PARAF ESC SEX-INT M5X0,8X10RT	28	5	457	38	peças
10018649	PARAF SEX-IN M8X1,25X15 RT ENEG	27	5	192	16	peças
10361815	PARAF SEX-IN M12X1,75X45 RP ENEG	26	4	859	72	peças
10018654	PARAF SEX-IN M8X1,25X60 RP ENEG	25	4	243	20	peças
10166822	PARAF ESC SEX-INT M6X1X16RT	25	4	1181	98	peças
10171254	ARRUELA LISA 5X10X1 1010/20 ZTAM	25	4	478	40	peças
10018644	PARAF SEX-IN M4X0,7X20 RT ENEG	24	4	312	26	peças
10018659	PARAF SEX-IN M10X1,5X35 RT ENEG	24	4	453	38	peças
10018661	PARAF SEX-IN M10X1,5X45 RP ENEG	24	4	383	32	peças
10037354	PARAF SEX-IN M12X1,75X30 RT ENEG	24	4	115	10	peças
10038158	ARRUELA PRESSAO 16X3,5 ACO MOLA	24	4	366	31	peças
10361799	PARAF SEX-IN M4X0,7X25 RT ENEG	23	4	312	26	peças
10391088	PARAF SEX-IN M12X1,75X60 RP ENEG	23	4	542	45	peças
10166625	PARAF ESC SEX-INT M6X1X25RT	22	4	441	37	peças
10391292	PARAF SEX-IN M12X1,75X50 RT ENEG	22	4	680	57	peças
10038145	PORCA SEXT M10X1,5X8 ACO ZTAM 8	21	4	396	33	peças
10008702	PORCA SEXT M16X2X13 ACO ZTAM 6	20	3	423	35	peças
10018647	PARAF SEX-IN M6X1X50 RP ENEG 12.9	20	3	114	10	peças
10157735	ARRUELA LISA 4X9X0,8 1010/20 ZTAM	20	3	877	73	peças
10361820	PARAF SEX-IN M12X1,75X70 RP ENEG	20	3	280	23	peças
10391183	PARAF SEX-IN M6X1X10 RT ENEG 12.9	20	3	980	82	peças
10394029	PARAF SEX-IN M6X1X45 RP ENEG 12.9	20	3	274	23	peças
10018715	PORCA SEXT M5X0,8X4 ACO ZTAM 6	19	3	708	59	peças
10018660	PARAF SEX-IN M12X1,75X35 RT ENEG	18	3	619	52	peças
10018664	PARAF SEX-IN M10X1,5X60 RP ENEG	18	3	245	20	peças
10169738	PARAF SEX M8X1,25X40 RT ZTAM 8.8	18	3	144	12	peças
10460751	PARAF ESC SEX-INT M5X0,8X20RT	18	3	140	12	peças
10986455	PARAF S/CAB SEX-INT M20X2,5X20 RT	18	3	163	14	peças
10017717	ANEL RETENCAO EXT DIN 471 17X1mm	17	3	122	10	peças
10321811	PARAF SEX M6X1X25 RT ZTAM 5.6	17	3	156	13	peças
10391129	PARAF SEX-IN M5X0,8X40 RP ENEG	17	3	365	30	peças
10758369	PARAF ESC SEX-INT M3X0,5X10RT	17	3	142	12	peças
10018648	PARAF SEX-IN M6X1X60 RP ENEG 12.9	16	3	214	18	peças
10018655	PARAF SEX-IN M8X1,25X70 RP ENEG	16	3	304	25	peças
10019809	PORCA SEXT M20X2,5X16 ACO ZTAM 6	16	3	107	9	peças
10032488	PARAF ESC SEX-INT M6X1X12RT	16	3	373	31	peças
10157706	PARAF S/CAB SEX-INT M5X0,8X12 RT	16	3	132	11	peças
10391117	PARAF SEX-IN M10X1,5X70 RP ENEG	16	3	243	20	peças
50007742	PARAF ESC FCR PH3 FIXER 6X70 ZTAM	16	3	1012	84	peças
10089122	PARAF SEX-IN M3X0,5X16 RT ENEG	15	3	149	12	peças
50000731	PARAF S/CAB SEX-INT M8X1,25X8 RT	15	3	85	7	peças
10017719	ANEL RETEN EXT DIN471 20X1,2mm	14	2	246	21	peças
10361567	ANEL RETENCAO EXT DIN 471 12X1mm	14	2	162	14	peças
10960978	PARAF ESC FEN BSW3/16"X24X1/2"RT	14	2	276	23	peças
10018594	PARAF SEX M10X1,5X30 RT ZTAM 5.6	13	2	206	17	peças
10038153	ARRUELA PRESSAO 4X0,9 ACO MOLA	13	2	264	22	peças

10361762	PARAF SEX M8X1,25X16 RT ZTAM 8.8	13	2	229	19	peças
10361782	PARAF SEX-IN M6X1X55 RP ENEG 12.9	13	2	75	6	peças
10361792	PARAF SEX-IN M8X1,25X80 RP ENEG	13	2	105	9	peças

Fonte: O autor, 2020