



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Felipe Amorim Mendes Andrade

**MELHORIA DE LAYOUT DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL LOCALIZADA NA
CIDADE DE JUAZEIRO**

Juazeiro - BA

2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Felipe Amorim Mendes Andrade

**MELHORIA DE LAYOUT DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL LOCALIZADA NA
CIDADE DE JUAZEIRO**

Trabalho final de curso apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Tecnológico, como requisito para obtenção de nota na disciplina de Trabalho Final de Curso.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Moreira de Carvalho

Juazeiro - BA

2017

A553e Andrade, Felipe Amorim Mendes
Melhoria de layout do almoxarifado em uma empresa de construção civil localizada na cidade de Juazeiro / Felipe Amorim Mendes Andrade. -- Juazeiro-BA, 2017.
xiv, 83 f. : il. ; 29 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Juazeiro-BA, 2017.

Orientador: Prof. José Luiz Moreira de Carvalho.

Referências.

1. Instalações industriais - Layout. 2. Controle de estoque.
3. Construção civil – Estudo de casos. I. Título. II. Carvalho, José Luiz Moreira de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 658.23

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FOLHA DE APROVAÇÃO
Para TFC

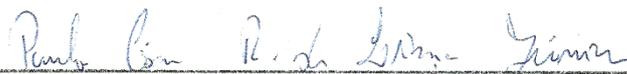
Felipe Amorim Mendes Andrade

**MELHORIA DE LAYOUT DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL LOCALIZADA NA
CIDADE DE JUAZEIRO**

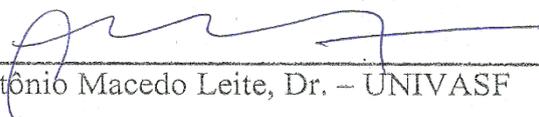
Trabalho final de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.



José Luiz Moreira de Carvalho, Dr. - UNIVASF



Paulo Cesar Rodrigues de Lima Junior, Dr. - UNIVASF



Ângelo Antônio Macedo Leite, Dr. - UNIVASF

Dedico esse trabalho a todos
que nunca desistem de alcançar
algo melhor em suas vidas.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por nunca deixar eu desistir e sempre dar forças para continuar vencendo as batalhas diárias. Agradeço ao meu pai Dagoberto Andrade, minha mãe Sonia Mendes, meu irmão Rafael Amorim, assim como todos os membros da minha família.

Aos mestres da educação, o meu sincero obrigado, pelos ensinamentos, conselhos e momentos de alegrias. Em especial ao Professor Dr. José Luiz Moreira de Carvalho, por aceitar ser meu orientador e ter tido paciência e competência para saber lidar com esse aluno que apenas está começando a vida na engenharia.

Agradeço a empresa GMC Construções por aceitar a realização desse trabalho. Obrigado também a todos os meus amigos de faculdade e da vida, por terem me ajudado nessa conquista.

“Se eu tivesse oito horas para derrubar
uma árvore, gastaria as seis
primeiras afiando meu machado.”

Abraham Lincoln

Resumo

Esse trabalho foi realizado através de um estudo de caso em uma empresa do setor de construção civil, localizada na cidade de Juazeiro-BA, como conseguir melhorias na movimentação e armazenagem de estoque, por uma modificação no layout do almoxarifado da mesma, mostrando assim, a sua importância. O atual almoxarifado está em uma situação de total falta de planejamento e organização, fazendo com que existam muitas oportunidades de redução dos gastos e desperdícios relacionados a ele. O layout é um fator primordial para a melhoria de movimentação, levando a uma redução dos custos associados, assim como possibilita uma maior organização do almoxarifado. Foi realizada uma pesquisa descritiva e explicativa na empresa, tendo como foco principal o layout atual do almoxarifado e os seus processos relacionados, utilizado para isso ferramentas de análise, entrevista com os funcionários, tratamento dos dados e o software AutoCAD. Foi feita uma classificação ABC para saber qual família de produto teria uma maior saída para ser feito um rearranjo da planta baixa do almoxarifado com o intuito de diminuir desperdícios, aumentar a capacidade de armazenamento e facilitar a movimentação de pessoas e mercadorias. Então, foram propostas algumas modificações como: a principal que foi a proposta do novo layout, criando área de *picking* e recepção de mercadorias, padronização de nomenclatura, utilização de endereçamento para os itens e realocação de produtos de máquinas nas prateleiras.

Palavras-chave: almoxarifado, melhoria, layout, armazenagem, movimentação.

Abstract

This research was accomplished by a case study in a construction company located in the city of Juazeiro-BA, to achieve improvements in the movement and storage of stock, by a modification in the layout of the warehouse of the same, showing its importance. The current warehouse is in a situation of total lack of planning and organization, causing many opportunities to reduce expenses and waste related to it. The layout is a key factor for the improvement of movement, leading to a reduction of the associated costs, as well as allows a greater organization of the warehouse. It conducted a descriptive and explanatory research the company, focusing mainly on the current layout of the warehouse and its related processes, used for this analysis tools, processing the data and AutoCAD software. It was as performed by ABC classification to determine which part family would have the greatest output for a rearrangement of the warehouse's low plant in order to reduce waste, increase storage capacity and facilitate the movement of people and goods. Then, some modifications were proposed: the main one was the proposal of the new layout, creating a picking and receiving area of goods, standardization of nomenclature, use of addressing for the items and reallocation of products of machines on the shelves.

Keywords: warehouse, Improvement, layout, storage, handling.

LISTA DE SIGLAS

FIFO – First in first out

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISO – International Organization for Standardization

LIFO – Last in first out

PEPS – Primeiro que Entra Primeiro que Sai

PIB – Produto Interno Bruto

TI – Tecnologia da Informação

UEPS – Ultimo que Entra Primeiro que Sai

WMS – Warehouse Management System

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Classificação da Pesquisa.	10
Figura 02 – Paleteira.	20
Figura 03 – Empilhadeira.	21
Figura 04 – Esteira.	21
Figura 05 – Carrinho de mão.	22
Figura 06 – Guindaste manual.	22
Figura 07 – Palete de madeira.	27
Figura 08 – Estrutura Porta Palete.	28
Figura 09 – Estrutura Cantilever.	29
Figura 10 – Prateleira de Bandeja.	30
Figura 11 – Contêiner.	30
Figura 12 – Escritório GMC Juazeiro.	41
Figura 13 – Vista superior do terreno da empresa.	42
Figura 14 – Áreas de atuação do trabalho.	43
Figura 15 – Produtos no chão do almoxarifado.	46
Figura 16 – Itens retornados das obras.	46
Figura 17 – Prateleira do almoxarifado.	47
Figura 18 – Layout atual do almoxarifado.	48
Figura 19 – Modelo das prateleiras de madeira.	49
Figura 20 – Modelo das prateleiras de metal.	50
Figura 21 – Nova planta baixa do almoxarifado.	52
Figura 22 – Modelo da nova prateleira padrão.	54
Figura 23 – Tela de cadastro de novos itens do novo software.	55
Figura 24 – Curva ABC com número de retiradas.	56
Figura 25 – Sistema de cadastro.	57
Figura 26 – 1ª prateleira com os filtros.	57
Figura 27 – 2ª prateleira com peças mecânicas.	58
Figura 28 – 3ª Prateleira com peças mecânicas.	58
Figura 29 – 4ª Prateleira com peças elétricas.	59
Figura 30 – Padronização dos nomes.	60
Figura 31 – Entradas e retiradas de itens.	60
Figura 32 – Localização dos cimentos.	61
Figura 33 – Vista frontal da estrutura cantilever para tubos.	62

Figura 34 – Vista Superior do contêiner de cimento, argamassa e rejuntas.	62
Figura 35 – Modelo de placa para identificação.	63

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Problema de pesquisa.....	2
1.2 Objetivo geral	3
1.3 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificativa	3
1.5 Estrutura do trabalho	5
2. METODOLOGIA.....	6
2.1 Conceito de pesquisa	6
2.2 Classificação de pesquisa	6
2.2.1. Quanto ao Objetivo da Pesquisa.....	6
2.2.2. Quanto à Natureza da Pesquisa	7
2.2.3. Quanto à Forma de Abordagem do Problema	8
2.2.4. Quanto aos Procedimentos Técnicos.....	8
2.3 Sujeito da Pesquisa.....	10
2.4 Procedimentos de Coleta de Dados	10
2.5 Procedimentos de análise dos dados.....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Construção civil	13
3.2 Logística	14
3.3 Almoxarifado.....	15
3.4 Operações envolvendo almoxarifado	17
3.4.1. Manuseio e Movimentação	17
3.4.2. Recebimento de materiais.....	18
3.4.3. Equipamentos	19
3.4.4. Codificação de materiais.....	23
3.4.5. Armazenagem.....	24
3.5 Planejamento de layout de almoxarifado.....	31
3.6 Retirada de material	32
3.7 Gestão de Estoque.....	33
3.7.1. Controle de estoque.....	34
3.7.2. Tipos de estoque.....	35
3.7.3. Curva ABC	37
3.8 Melhoria de layout	38

3.8.1. 5s	38
3.8.2. Gestão visual	39
4. ESTUDO DE CASO.....	41
4.1 Empresa Estudada	41
4.2 Coleta de Dados.....	44
4.3 Novo Layout	51
4.4 Propostas de Melhorias.....	59
4.5 Avaliação do futuro layout	64
5. CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

Segundo Souza (2007), o aumento da competição no mercado e o crescente nível de exigências por parte dos usuários vem provocando grandes transformações na Construção Civil, tanto no Brasil quanto no exterior.

No Brasil em 2015, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a indústria da construção civil era responsável por 8,8% do PIB nacional, com valores correntes de 5,9 trilhões.

Ainda segundo o IBGE (2014), o Brasil em 2007 possuía um total de 52.870 empresas ativas no setor da construção civil, passando em 2012 para um total de 104.338 um aumento de quase 100%, empregando um total de 2.814.268 pessoas. O que mostra a força, a expressão nacional e a grande evolução que o setor da construção vem obtendo.

Analisando os dados anteriores, pode ser visto que a competitividade no setor da construção civil aumentou consideravelmente, o que implica que a empresa que conseguir reduzir os custos terá uma vantagem competitiva perante as outras, já que poderá também reduzir os preços praticados. Para Pozo (2007), a base da vantagem competitiva fundamenta-se, primeiramente, na capacidade de a empresa diferenciar-se de seus concorrentes aos olhos do cliente e, em segundo lugar, pela capacidade de operar a baixo custo. A função de planejar e controlar estoque é fator primordial, numa boa administração do processo produtivo.

O almoxarifado não pode ser mais encarado como um simples local, para depositar todo tipo de material, em qualquer lugar, de qualquer maneira e ser administrado por alguém desqualificado. Para Bowersox & Closs (2000) controle apurado e bem dimensionado das reservas, é capaz de deslocar altos valores antes imobilizados em mercadorias com expectativas futuras de uso ou consumo, para atividades prioritárias e que agreguem valor.

Um armazém de uma empresa de construção civil deve ser amplo e bem organizado para atender as demandas de todos os clientes e diminuir custos. Segundo Dias (2006), um método adequado para estocar matéria prima, produtos em processo e produtos acabados permite diminuir os custos de operação, melhorar a qualidade dos produtos e acelerar o ritmo dos trabalhadores. Logo, com a grande competitividade atual, todas as empresas devem reduzir custos para conseguir

oferecer o melhor preço, e para isso uma boa administração dos materiais é de suma importância para conseguir tal objetivo.

1.1 Problema de pesquisa

Conforme Ballou (2007) as empresas usam estoques para melhorar a coordenação entre oferta e demanda e diminuir custos totais, logo um estoque organizado é de fundamental importância para qualquer empresa que queira ser capaz de gerenciar o almoxarifado e de prever as necessidades futuras da companhia.

Ainda para Ballou (2007), existem quatro razões básicas para uma organização utilizar espaço físico de armazenagem bem organizado e projetado. Elas são: (1) reduzir custos de transporte e produção, (2) coordenar suprimento e demanda, (3) auxiliar o processo de produção e (4) auxiliar o processo de marketing.

Na mesma linha de Ballou, Dias (1996) completa afirmando que o gerenciamento do estoque, seja de matérias-primas, seja de produtos acabados é de fundamental importância para uma organização pública ou privada. Ele proporciona confiabilidade, contribui para a redução do retrabalho e das perdas, favorece a redução dos custos e permite o atendimento das necessidades dos clientes, através da distribuição do produto no tempo previsto.

Para Martins (2007), todas as empresas procuram, de uma forma ou de outra, obter uma vantagem competitiva em relação a seus concorrentes, e a oportunidade de atendê-los prontamente, no momento e quantidade desejada, é facilitada por meio da administração eficaz dos estoques.

Já Ballou (2007), afirma que o controle de estoques exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa. Eles absorvem capital que poderia estar sendo investido de outras maneiras. Portanto, o inventário desvia fundos de outros usos potenciais e tem o mesmo custo de capital que qualquer outro projeto de investimento da companhia.

Na construção civil, a gestão do estoque é uma atividade complexa, pois envolve uma grande quantidade de produtos. Para Dias (2006) os problemas na gestão de um almoxarifado estão relacionados com a natureza do material que será movimentado e armazenado.

A presente pesquisa buscará analisar a realidade da empresa GMC Construções e Empreendimentos Ltda. Uma empresa de grande porte no ramo da construção civil, que busca uma excelência operacional em seu almoxarifado, com o intuito de solucionar problemas de gestão do seu estoque. Diante disso: Como melhorar o layout de um almoxarifado, de uma empresa de construção civil, afim de solucionar problemas como: perda de materiais, falta de controle de estoque e movimentação interna?

1.2 Objetivo geral

Propor um novo layout para o almoxarifado de uma empresa de construção civil, localizada na cidade de Juazeiro-BA.

1.3 Objetivos específicos

- Analisar o atual layout do almoxarifado;
- Identificar pontos de melhoria;
- Projetar o futuro layout do almoxarifado.

1.4 Justificativa

Segundo Slack *et al* (2009), o projeto ajuda os negócios a conectarem-se fortemente com seus consumidores ao antecipar suas necessidades reais. Isso por sua vez, dá-lhe a habilidade de destacar-se em mercados cada vez mais duros.

Para Alves (2000), por muitos anos a implantação de melhorias na indústria da construção civil enfatizou as atividades de conversão, negligenciando, assim, atividades de inspeção, transporte e armazenagem.

O que conforme Ballou (2007), mostra que deve ser dado uma atenção para o controle de estoque que é parte vital do composto logístico, pois estes podem absorver de 25 a 40% dos custos totais, representando uma porção substancial do capital da empresa. Mostrando que o gerenciamento do almoxarifado, para uma organização, é parte fundamental no atendimento as necessidades do mercado.

Já segundo Viana (2006), os materiais concorrem, quase sempre, com mais de 50% do custo do produto vendido, o que faz com que os recursos financeiros destinados à estoques devam ser empregados sob a forma mais racional possível.

Segundo Moura (1997, p. 68):

“Ao projetar um armazém, deve-se levar em consideração um excedente em área do terreno. O planejamento de um layout de armazém deve assegurar os seguintes objetivos: garantir a utilização máxima do ambiente; permitir a circulação dos materiais eficientemente; ter piso adequado para movimentação de equipamentos, minimizar as despesas de equipamentos; ter espaço amplo, evitar danos de material do armazém possibilitando uma armazenagem econômica; tornar o sistema flexível de modo que atenda às necessidades de alteração de estocagem e movimentação, enfim, admitir uma boa organização do armazém.”

Para Toledo Jr (1988), em empresas que já estão instaladas, uma mudança no processo de produção, no fluxo do serviço, a introdução de novos produtos ou serviços, a necessidade de redução de custos, ou a expansão de uma seção, propiciam a um novo projeto do layout.

Mostrando então a importância de um bom layout, Alves et al (2005) dizem que o planejamento do layout é um problema clássico da Engenharia de Produção por ser um grande contribuinte para o desempenho global de sistemas produtivos.

Por outro lado, o layout não é importante apenas pela redução de custos por conta da otimização do espaço e do melhoramento da movimentação de materiais do armazém, ele também proporciona a segurança dos trabalhadores.

Conforme Chiavenato (2000, p. 63) “o conforto do operário e a melhoria do ambiente físico (iluminação, ventilação, ruídos, aspectos visuais das fábricas etc.) passam a ser valorizados, não porque as pessoas o merecem, mas porque eram essenciais para a melhoria e eficiência do trabalho”.

A empresa estudada passa por uma fase de mudança em sua estrutura, e um novo modelo de almoxarifado é de grande importância para reduzir seus custos. Além disso, a empresa busca o certificado da ISO 9001 o que requer, entre outras necessidades, um almoxarifado devidamente organizado e que exista toda a rastreabilidade dos produtos expedidos.

Existem uma grande quantidade de materiais perdidos, ou que demoram muito para serem encontrados, já que não existe uma organização devida. Como não possui um fluxograma para ser seguido, desde quando a mercadoria chega até a hora de expedição, acaba existindo muitas confusões para os almoxarifes, pois não sabem onde colocar as peças, o que gera um acúmulo de mercadoria na área de recebimento, que deveriam ir para as prateleiras esperarem serem solicitadas.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em cinco partes, sendo a primeira parte a introdução, onde estão abordados a justificativa do trabalho, o objetivo geral e específico que serão explorados e o problema da pesquisa.

Já no segundo capítulo está a metodologia utilizada no trabalho, estando dividida em conceito de pesquisa e a classificação da pesquisa: quanto ao objetivo, quanto à natureza, forma de abordagem, procedimentos técnicos e o sujeito da pesquisa.

O terceiro capítulo é o referencial teórico que vem explorando assuntos de logística, planejamento de almoxarifado, onde está inclusa a parte de recebimento, movimentação e retirada de estoque.

O quarto capítulo se refere ao estudo de caso, encontram-se informações mais detalhadas sobre a empresa, as propostas do trabalho, assim como as análises das mesmas.

Por último, o capítulo onde se encontram as conclusões obtidas com o trabalho e recomendações futuras.

2. METODOLOGIA

2.1 Conceito de pesquisa

Para Gil (2002), pesquisa é o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Ainda segundo Gil, a pesquisa se faz necessária quando não existe resposta para um determinado problema ou quando as soluções se encontram de maneira desordenada.

Porém conforme Cervo (2005), a pesquisa é a uma atividade voltada para a solução de problemas teóricos ou práticos com o emprego de processos científicos. Pode ser visto então, que uma pesquisa é fundamental para a resolução de qualquer dúvida ou problema existente.

2.2 Classificação de pesquisa

2.2.1. Quanto ao Objetivo da Pesquisa

Para Gil (2002), é possível classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Já Ganga (2012) diz que a pesquisa, quanto ao seu propósito, pode ser dividida em seis grupos: exploratória, descritiva, preditiva, explicativa, ação e avaliação.

Ainda segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias são as que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com visitas e torna-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

Já a pesquisa explicativa para Ganga (2012) tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo de pesquisa mais complexo e dedicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente

E a pesquisa descritiva “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42).

“As pesquisas preditivas, por sua vez, procuram identificar relações (ou correlações) que permitem ao pesquisador estabelecer especulações sobre algum fenômeno, por meio do conhecimento de outra coisa ou fato” (GANGA, 2012, p.205).

E para Ganga (2012), os modelos de pesquisas com o objetivo de ação dispõem-se a resolver um problema social, numa tentativa de fazer algo sobre um fenômeno em particular. Elas podem incorporar qualquer um dos propósitos abordados anteriormente, mas condicionam a eles a exigência de se encontrar uma solução. De modo que o pesquisador interage diretamente com o problema em questão.

E por fim Martins et al (2014) define as pesquisas, com o propósito de avaliação, são as utilizadas para analisar a eficiência ou eficácia de uma prática ou programa específico em termos de valores adotados em um determinado local.

Então, analisando as características do objetivo da pesquisa citadas pelos dois autores, fica claro que, esse trabalho de monografia se enquadra de forma a ser uma pesquisa explicativa e descritiva.

Pois para Martins et al (2014), a pesquisa descritiva descreve com detalhes e realidade o caso e a explicativa mostra as relações de causa e efeito.

2.2.2. Quanto à Natureza da Pesquisa

Quanto à natureza dos resultados, uma pesquisa pode ser caracterizada como básica (pura) ou aplicada.

Para Ganga (2012), a pesquisa básica objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática, já a pesquisa aplicada procura gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos a soluções de problemas específicos. Ainda segundo o autor: “A maioria das pesquisas em Engenharia de Produção e Gestão de Operações pode ser classificada como aplicada”.

E é justamente a pesquisa do tipo aplicada que foi usada nesse trabalho, pois se trata de um estudo para um projeto de um novo almoxarifado, sendo requerido uma aplicação prática do trabalho.

2.2.3. Quanto à Forma de Abordagem do Problema

Para Ganga (2012), grande parte da literatura sobre metodologia de pesquisa em ciências sociais, ciências sociais aplicadas, no tocante à realização de pesquisa organizacionais, classifica duas formas de abordagem do problema de pesquisa: abordagem qualitativa e abordagem quantitativa.

Ainda segundo o autor, a pesquisa quantitativa tem a capacidade de ser quantificar e confirmar estatisticamente as relações de causa e efeito que ocorrem entre as variáveis de pesquisa que explicam os fatores que influenciam um determinado fenômeno

Já conforme Neves (1996) a pesquisa de cunho qualitativo preocupa-se com a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. É frequente nessa pesquisa que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, diante disso realizar a interpretação dos fenômenos estudados.

Por outro lado, Ganga (2012) expõe que a pesquisa quantitativa é predominantemente usada nas ciências, que se utilizam de métodos experimentais, que objetivam estabelecer relações casuais entre as variáveis de pesquisa.

Logo quando a abordagem da pesquisa, a monografia teve fortes tendências a pesquisa qualitativa e quantitativa, pois os dados que foram coletados foram por meio de entrevistas e observações feitas, levando para o lado qualitativo, mas também é do tipo quantitativa pelos cálculos que podem influenciar no estudo de caso.

Ganga (2012), afirma o parágrafo anterior dizendo que o uso combinado dessas abordagens é cada vez mais imprescindível em pesquisas na área de Engenharia de Produção e Gestão de Operações.

2.2.4. Quanto aos Procedimentos Técnicos

Segundo Andrade (2009), os procedimentos são a maneira pela qual se obtêm os dados necessários, permitem estabelecer a distinção entre pesquisas de campo e pesquisas de fonte.

Ainda para o autor, existem duas modalidades, que incluem as pesquisas bibliográficas e a documental, diferenciando o tipo de fonte da pesquisa.

Já para Ganga (2012), existem os seguintes procedimentos técnicos usados na área de engenharia de produção e gestão de operações: Pesquisas bibliográficas, desenvolvimento teórico conceitual, pesquisas experimentais, *survey*, modelagem e simulação, estudo de caso e pesquisa-ação.

O trabalho de monografia foi realizado com os procedimentos técnicos de um estudo de caso com base no que diz os seguintes autores:

Segundo Gil (2002), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizado nas ciências biomédicas e sociais. Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados.

Ganga (2012) ainda completa dizendo que, em um estudo de caso, o papel do estudante é obter informações do fenômeno segundo a visão dos indivíduos, bem como coletar evidências, para interpretar o ambiente. Logo, pode definir como uma pesquisa empírica, baseada em evidências qualitativa e quantitativas que investigam um fenômeno inserido no contexto de vida real.

Já para Yin (2001, p. 11), um dos autores mais utilizado para a engenharia de produção diz:

“O método de estudo de caso é o mais apropriado quando o pesquisador enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo; e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados”.

A metodologia adotada nesse trabalho está simplificada na figura 01:

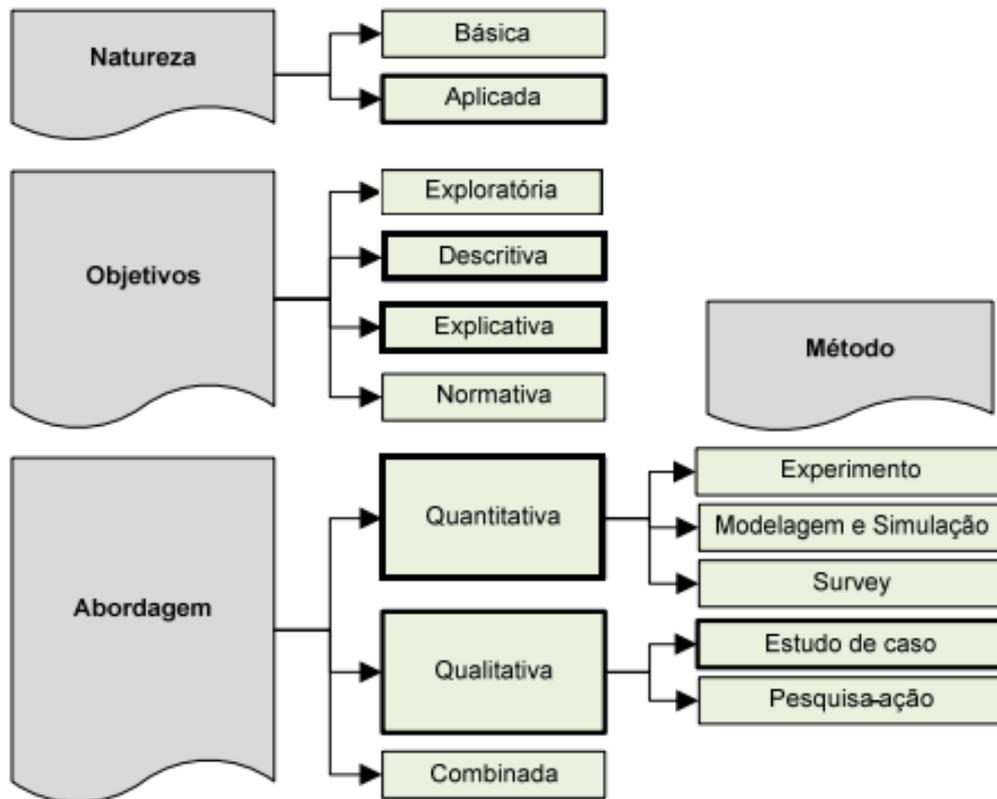


Figura 01 – Classificação da Pesquisa.

Fonte: Adaptado de Turrioni (2011).

2.3 Sujeito da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na empresa GMC Construções e Empreendimentos LTDA, localizada na cidade de Juazeiro-Ba. Envolveu uma diretora, que é a responsável pela aprovação do projeto. Os quatro funcionários do almoxarifado, sendo três encarregados e um chefe, foram os responsáveis pela coleta de informações úteis de dentro do almoxarifado.

2.4 Procedimentos de Coleta de Dados

Para Martins *et al.* (2014), o método de estudo de caso implica em nas seguintes técnicas de coleta de dados: Entrevista semiestruturada, observação estruturada e consulta a dados de arquivo.

Conforme ainda o autor: “ A entrevista semiestruturada possui uma série de perguntas que estão em um formato mais geral e que podem variar em relação à sequência que foi elaborada no roteiro original” (2014, p. 190).

A entrevista semiestruturada foi realizada com os funcionários do almoxarifado com uma série de perguntas envolvendo os seguintes assuntos: dificuldades de locomoção, dificuldades de encontrar produtos dentro do almoxarifado, procedimentos de entrada e saídas de peças e quais os pontos dentro do almoxarifado que poderiam melhorar.

Já a observação estruturada ou sistemática para Martins *et al.* (2014) deve ser realizada em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos, porém não precisa serem padronizadas nem rígidas, pois tanto as situações quanto os objetos e objetivos pode ser diferente. Nessa situação o observador sabe o que procura e o que é importante, sendo papel dele eliminar sua influência para reconhecer os possíveis erros existentes.

No tocante a consultar dados de arquivos, Bryman (2008) afirma que tais materiais podem fornecer ao pesquisador valiosas informações básicas sobre a empresa.

Gil (2009) esclarece que as principais vantagens no uso de documentos de arquivos são:

- Possibilidade de conhecer o passado;
- Possibilidade de investigação dos processos de mudança social, cultural e organizacional;
- Permite obter dados com menor custo.

Nesse trabalho foram usados os documentos passados de entradas e saídas dos materiais bem como os registros nos softwares que existem.

2.5 Procedimentos de análise dos dados

Para Gil (2008) a análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de resposta ao problema proposto para investigação.

Gil (2008) ainda completa afirmando que nos delineamentos experimentais ou quase experimentais constitui uma tarefa simples de identificar e ordenar os passos a

serem seguidos. Já nos estudos de casos não pode falar de nenhum esquema rígido de análise.

Já conforme Flick (2009) a pesquisa qualitativa leva em consideração que os pontos de vista e as práticas no campo são diferentes devido às diversas perspectivas e contextos sociais a ele relacionados.

A análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Nestas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. (Gil, 2008, p.175)

Ganga (2012) mostra que a pesquisa quantitativa está ligada diretamente a coleta de dados, onde será possível a comprovação estatisticamente da relação de causa e efeito.

Nesse trabalho foi utilizado esse tipo de análise para estudar os registros passados do almoxarifado e para a realização da Curva ABC.

Segundo Gil (2008) a pesquisa qualitativa apresenta três etapas: (1) A redução dos dados, que consiste em seleção e posteriormente simplificação dos dados que aparecem no trabalho de campo. (2) A apresentação dos dados, onde é a fase de organização de forma a encontrar semelhanças, diferenças e inter-relacionamento entre os dados. (3) conclusão/Verificação consiste em revisar para considerar o significado dos dados, suas regularidades, padrões e explicações.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Construção civil

A capacidade de construir e criar coisas é uma das mais antigas habilidades da humanidade, pois segundo Halpin e Woodhead (2004) usando materiais naturais como terra, madeira e peles de animais, os humanos fabricaram desde sua existência habitações que servem tanto como abrigo como para os proteger.

Vieira (2006) diz que a construção civil é o setor que representa uma importância fundamental na economia brasileira. Possui uma importante participação na composição do PIB, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE representando nos últimos anos uma média percentual em torno de 6% do PIB total do País.

Ainda segundo o autor, a construção civil divide-se em três subsetores: edificações, responsável pela construção de edifícios; construção pesada, que objetiva a construção de infraestrutura de transportes, energia e saneamento; e montagem industrial, responsável pela montagem de estruturas metálicas nos vários setores industriais, sistemas de geração de energia, de comunicações e de exploração de recursos naturais.

Mota (2009) afirma a indústria da Construção Civil, não diferentemente de outras manufaturas, processa insumos e gera produtos. No entanto, o caráter posicional do seu sistema produtivo, isto é, materiais, equipamentos e mão de obra se movimentam ao invés do produto, o que torna um setor com características bastante peculiares, principalmente, ligadas as atividades de movimentação e armazenagem, as quais são áreas passíveis de implantação de melhorias e aperfeiçoamento.

Vieira (2006) explica que a introdução de novos conceitos, técnicas, procedimentos, métodos e processos conduz à necessidade de que sejam efetuadas mudanças, em especial, no pensamento estratégico e na visão sistêmica do setor, encaminhando, sem qualquer dúvida, a implementação de tecnologias de informação que possam proporcionar um ambiente integrado e produtivo.

Confirmando o que foi dito, Koskela (1992 apud ALVES, 2000) afirma que por muitos anos a implantação de melhorias na indústria da construção civil enfatizou as

atividades de conversão, deixando para segundo plano, assim, atividades de inspeção, transporte e armazenagem.

3.2 Logística

A logística teve sua origem relacionada essencialmente as operações militares, pois seus generais precisavam deslocar, em uma determinada hora, munições, equipamentos e até mesmo socorro médico para os campos de batalha. Já hoje é considerada como um dos elementos-chave na evolução competitiva das empresas. (NOVAES, 2004, p. 30)

Para Ching (2006) com a crescente exigência em que os clientes vêm tendo em termo de produtividade e qualidade dos serviços oferecidos, a logística assume papel fundamental entre as diversas atividades da empresa, para atingir seus objetivos.

Logo, ao analisar de forma geral a evolução da logística, é possível perceber que esse processo a transformou em uma atividade mais abrangente que envolve totalmente a cadeia de suprimentos e suas atividades de suporte, ou seja, é uma representação da integração interna empresarial, em que antes era voltada de forma limitada para a distribuição física de materiais e bens (FLEURY et al, 2000).

Bowersox e Closs (2007), completa ainda dizendo que objetivo principal da logística é tornar disponível produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados, envolvendo para isso a integração de atividades de transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem. Implicando então, atingir um nível desejado de serviço ao cliente pelo menor preço.

De acordo com Ballou (2007), a logística é a essência do comércio e contribui decisivamente na melhoria do padrão econômico de vida, agregando valor a produtos e serviços de forma a satisfazer o consumidor e aumentar as vendas. Sendo assim, é vital na gerência de um empreendimento onde faz ligação entre a produção e o mercado.

A definição de logística para o Council of Logistics Management apud Novaes (2004, p. 35):

Logística é um processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e

informações associados cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Assim, podemos concluir que a logística engloba todos os processos de uma empresa, abrangendo desde uma simples rotina do setor financeiro, até a difícil gestão dos processos de compra, recebimento, estocagem e distribuição do sistema produtivo de uma empresa (SILVA, 2005 p. 45).

E para finalizar, Barbosa (2011) em sua monografia, sobre melhoria de layout, afirma que a logística tem como missão o planejamento estratégico de todas as atividades imprescindíveis para que seja possível alcançar altos níveis de satisfação do cliente com um baixo custo, além de proporcionar uma integração de todas as atividades da empresa.

Dias (1993, p. 12) afirma que a logística se divide em dois subsistemas de atividades: administração de materiais e distribuição física, cada qual envolvendo o controle a movimentação e a coordenação demanda-suprimento.

Ballou (2007) divide a logística em dois grupos, porém de forma mais complexa as primárias e as de suporte. A primeira, além de representar a maior parte dos custos logísticos, não depende das particularidades de cada negócio, a segunda trata das particularidades operacionais de cada negócio, contribuindo com a missão da logística.

Essas atividades são:

a) Atividades Primárias: transporte, manutenção de estoques, e processamento de pedidos;

b) Atividades de Suporte: armazenagem, manuseio de materiais, compras, embalagens de proteção e manutenção de informações, programação do produto.

3.3 Almoxarifado

Viana (2006) define almoxarifado como o local destinado à fiel guarda e conservação de materiais, em recinto coberto ou não, adequado a sua natureza, tendo a função de destinar espaços onde permanecerá cada item guardado.

O autor ainda continua dizendo que o objetivo primordial de qualquer almoxarifado é impedir perdas de inventário e divergências, o que para isso deve possuir condições para assegurar que o material adequado, estará no local certo, quando necessário, por meio da armazenagem de materiais.

Já para Lopes, Souza e Moraes (2006), o almoxarifado é o local responsável pelo recebimento, armazenagem, expedição e distribuição dos materiais. Pode ser um local coberto ou não, com condições climáticas controláveis ou não, com alto nível de segurança ou não, tudo dependendo do tipo de material que vai ser armazenado e das normas necessária para o correto acondicionamento, localização e movimentação.

Gurgel (1996) afirma que a gestão de almoxarifado tem como missão: receber, conferir, armazenar ou estocar, conservar e distribuir tudo que é adquirido no setor de compra.

Viana (2006) completa dizendo deve existir autoridade dentro de um almoxarifado e apenas pessoas autorizadas poderão fazer a retirada, do modo a manter a organização do espaço.

Para Ballou (2007), não existe a necessidade de um espaço físico se as demandas forem previstas precisamente, porém não é prático e nem econômico operar desta forma, pois a oferta e a demanda teriam que ter respostas instantâneas.

Ainda para o autor “as empresas usam estoques para melhorar a coordenação entre oferta e demanda e diminuir os custos totais...A ideia é ajustar o suprimento e a demanda no tempo e na quantidade certa” (BALLOU, 2007, p.153)

Já conforme Pozo (2007), teoricamente não há necessidade para manter espaço físico para estoque, porém não costumar acontecer isso com frequência, devido diversos motivos, como: demanda variável, atrasos de fornecedores e marketing.

O autor ainda completa afirmando que é possível então reduzir os elevados custos de armazenagem conforme quatro razões básicas para mantermos espaço físico para armazenagem, que são: (1) reduzir custos de transporte e produção; (2) coordenar suprimento e demanda; (3) auxiliar o processo de produção; e (4) auxiliar o processo de marketing

3.4 Operações envolvendo almoxarifado

Para Viana (2006), o almoxarifado deve assegurar que o material adequado, na quantidade devida, estará no local certo, quando necessário, por meio da armazenagem de materiais, de acordo com normas adequadas, objetivando resguardar, além da preservação da qualidade, as exatas quantidades. Para cumprir sua finalidade, o almoxarifado deverá possuir instalações adequadas, bem como recursos de movimentação e distribuição suficientes a um atendimento rápido e eficiente. A retirada do material necessita de autorização e deve estar definido com clareza a quem incube essa atribuição.

Conforme Bowersox e Closs (2007), as operações que envolvem um almoxarifado são a de verificação, a estocagem e os procedimentos de montagem. O objetivo é, de forma eficiente, receber o inventário, possivelmente estoca-lo até que o mercado o demande

Ainda para os autores: as três atividades principais para armazenagem são o recebimento, o manuseio para estocagem e a expedição:

- Em geral, o recebimento constitui-se no descarregamento de um volume relativamente grande de produtos semelhantes;
- O manuseio para estocagem são as movimentações de produtos dentro do armazém;
- A expedição consiste na verificação dos pedidos e no carregamento dos veículos de transporte

3.4.1. Manuseio e Movimentação

Conforme Barros (2005), a atividade de manuseio precisa ser repetida diversas vezes, assim, pequenas ineficiências em algumas das viagens pode significar grande perda quando aplicadas sistematicamente a muitos produtos por um longo período de tempo.

Para Bowersox (2007), A continuidade de movimentação significa que é melhor para o operador de um equipamento de manuseio de material realizar movimentações de maior duração do que várias de movimentação pequenas.

Segundo Dias (2006), o aumento da capacidade de armazenagem, a melhor distribuição de armazenagem, e ainda a melhoria das condições de trabalho, que

proporciona maior segurança, e reduz a fadiga, proporcionando maior conforto para os trabalhadores, são os principais efeitos de uma boa movimentação de materiais.

Quanto ao objetivo da movimentação de materiais, Bowersox Closs (2007) destacam que são proporcionar de modo eficiente a movimentação de grandes quantidades de mercadorias para dentro do depósito além de expedir produtos pedidos pelos clientes.

De acordo com Dias (2006), há algumas regras básicas que devem ser levadas em consideração na medida do possível, para que seja obtido um eficiente um sistema de movimentação de materiais:

- Padronizar o máximo possível os equipamentos de manuseio e de armazenagem;
- Usar o máximo possível os equipamentos, evitando deixá-los parados;
- Reduzir a frequência de transporte manual, pois ele é mais caro que o transporte mecânico;
- Usar sempre que possível a força da gravidade;
- Levar em consideração sempre a segurança dos trabalhadores;
- Utilizar ao máximo o espaço disponível, usando o empilhamento das cargas;
- Reduzir as distâncias pela a eliminação de ziguezagues;

3.4.2. Recebimento de materiais

Segundo Santos (2001), recebimento é fazer um conjunto de operações, que envolvem a identificação do material recebido, o confronto do documento fiscal com o pedido, a inspeção qualitativa e quantitativa do material e a aceitação dos produtos.

Viana (2009) completa afirmando que a atividade de recebimento intermedia as tarefas de compra e pagamento ao fornecedor, sendo de sua responsabilidade a conferência dos materiais destinados à empresa.

Para Francischini e Gurgel (2009), obter um recebimento adequado e um atendimento ágil, são necessários obedecerem alguns procedimentos:

- Comunicação eficiente entre portaria e o setor de recebimento;
- Pessoal treinado para os procedimentos de entrada de fornecedores na empresa;

- Redução, ao mínimo possível, da burocracia para o preenchimento de autorizações de entrada na empresa;
- Disponibilidade, no local do recebimento, de equipamentos de pesagem ou outra inspeção especificada, evitando deslocamentos desnecessários;
- Capacidade de recebimento adequada ao volume de entrega de materiais pelos fornecedores, inclusive em períodos de maior demanda, evitando filas e tempo de espera que os prejudiquem sobremaneira;
- Estacionamento adequado para os veículos que estão aguardando a entrada na fábrica.

Segundo Costa (2002), o conferente normalmente se responsabiliza pelo aceite de materiais rotineiros. Em caso de dúvida, quanto a materiais de uso específico de determinados setores, deverá solicitar a inspeção técnica, que deve ser realizada por pessoa qualificada. O autor ainda completa dizendo que qualquer diferença na quantidade, qualidade, materiais e valores, deverá ser comunicada imediatamente a área de compras, que tomará providências para corrigir as divergências encontrada.

Para finalizar, Hoffmann (2010), em sua monografia, afirma que todos esses pontos destacados são indispensáveis para o correto funcionamento do setor de recebimento de mercadorias na empresa. O correto manuseio das mercadorias bem como o seu perfeito estado físico é importante para a sua alocação no estoque.

3.4.3. Equipamentos

Ballou (2006) afirma que os equipamentos de movimentação são pontos de extrema importância para o bom desempenho das práticas de armazenagem, e existem vários equipamentos com grande tecnologia que conseguem oferecer agilidade, qualidade e segurança no trabalho.

Dias (2002) ainda completa dizendo que os dispositivos de carga, descarga e manuseio constituem o meio de apoio à maioria dos sistemas modernos. Eles são equipamentos facilitadores para o manuseio de material e produtos para carregamentos.

Segundo Gonçalves (2010), a movimentação e o transporte de materiais influenciavam de forma significativa na determinação dos equipamentos utilizados

para esse fim. O objetivo primordial do transporte e da movimentação física dos materiais tem por princípios: reduzir custos, aumentar produtividade, aumentar a capacidade de utilização do armazém, melhorar a segurança com a redução dos riscos de acidentes e utilização de critérios de ergonomia com a finalidade de reduzir a fadiga dos trabalhadores

Para Moura (2008) os equipamentos mais utilizados no transporte e manuseio dos materiais são os seguintes:

- Paletesiras: são utilizadas em roteiros aleatórios, intermitentes, em curtas distâncias e com acondicionamentos manual ou elétrico, como mostra a figura 02.



Figura 02 – Paletesira.

Fonte: Google Imagens.

- Empilhadeiras: são equipamentos para a movimentação e estocagem dos materiais. Podem ser elétricas, a gás, diesel ou gasolina, como mostra a figura 03.



Figura 03 – Empilhadeira.

Fonte: Google Imagens.

- Esteiras: são transportadores construídos com fitas ou telas metálicas que deslizam sobre uma chapa ou canos metálicos que normalmente são utilizados para o transporte de pequenos objetos, como mostra a figura 04.



Figura 04 – Esteira.

Fonte: Google Imagens.

- Carrinho de mão: usado para o deslocamento de peças pesadas, podendo ter duas ou quatro rodas, feito preferencialmente de metal, como mostra a figura 05.



Figura 05 – Carrinho de mão.

Fonte: Google Imagens.

- Guindastes hidráulicos manuais: São Normalmente utilizados em oficinas para elevações específicas como um motor de veículo ou o deslocamento de um componente pesado de um setor para outro. Os guindastes hidráulicos manuais são versáteis em ambientes confinados como galpões, como mostra a figura 06.



Figura 06 – Guindaste manual.

Fonte: Google Imagens.

3.4.4. Codificação de materiais

Segundo Dias (1995) o principal objetivo da classificação de materiais é definir uma catalogação, simplificação, especificação, normalização, padronização e codificação de todos os materiais componentes do estoque da empresa.

Gonçalves (2004) complementa dizendo que devido ao aumento considerável da quantidade de materiais utilizados nas organizações e a pressão por melhores resultados, tornou-se necessária a criação de uma linguagem única que permitisse identificar, de forma inequívoca, cada item do estoque do almoxarifado. Essa linguagem envolve uma classificação e uma codificação dos diversos materiais. Da necessidade de implantar um sistema de identificação, nasceu a classificação de materiais que tem como objetivo agrupá-los segundo determinados critérios como: forma, dimensões, peso, tipo, uso, etc.

Só é possível fazer essa classificação e codificação dos materiais usando os sistemas de tecnologia da informação (TI), o que para Benzato e Fonseca (2008), pode até existir um almoxarifado sem TI, porém, quando existe um investimento a longo prazo, notamos que os resultados operacionais e administrativos não são satisfatórios.

E segundo Lacerda (2000), no Brasil nota-se cada vez mais o número de projetos de sistemas de tecnologia na armazenagem, desde os mais simples, envolvendo apenas sistemas de separação de pedidos, passando por transelevadores, até os mais sofisticados, onde toda operação possui quase nada de intervenção humana.

Toda essa operação com a não intervenção humana são feitas pelos sistemas de informação gerencial para proporcionar uma maior segurança nos processos de armazenagem. O que para Rodrigues (2009), os sistemas de gerenciamento eletrônico da armazenagem do tipo WMS (Warehouse Management System) são softwares de gerenciamento de informações que controlam eletronicamente as operações em áreas de armazenagem, reduzem o nível de intervenção humana no processo, eliminando erros e agilizando enormemente os processos.

Para Arozo (2003), os sistemas de WMS são responsáveis pelo gerenciamento da operação do dia-a-dia de um armazém. Apesar de possuírem alguns algoritmos, sua utilização está restrita a decisões totalmente operacionais, tais como: definição de rotas de coleta, definição de endereçamento dos produtos.

Viana (2006) afirma que a localização dos estoques é uma forma de endereçamento dos itens estocados para que eles possam ser facilmente localizados. Um esquema de localização tem por finalidade estabelecer os meios necessários e proporcionar facilidades em identificar imediatamente os endereços da guarda do material no almoxarifado. Assim, não deve haver dúvidas de identificação de localização.

Para Dias (2006), o objetivo de um sistema de localização deve ser os princípios necessários à perfeita identificação da localização dos materiais estocados sob a responsabilidade do almoxarifado. Deverá ser utilizada uma simbologia (codificação) normalmente alfanumérica representativa de cada local de estocagem, abrangendo até o menor espaço de uma unidade de estocagem.

Ainda para Dias (2006), normalmente utiliza dois critérios de localização de materiais:

1. **Sistema de estocagem fixa:** é determinada uma área para um determinado produto, onde ele poderá ser armazenado somente neste local. Com esse sistema pode ocorrer desperdício de área de armazenagem, em virtude do fluxo intenso de entrada e saída de materiais, podendo ocorrer a falta de determinado material e excesso de outro.

2. **Sistema de estocagem livre:** com exceção para os materiais especiais, os materiais vão ocupar qualquer espaço vazio. O único problema é manter perfeitamente o controle do endereçamento, uma vez que deverá ser feito sempre que ocorrer modificações, para que não corra o risco de possuir material em estoque perdido que somente será encontrado por acaso, ou na execução do inventário.

3.4.5. Armazenagem

Armazenagem e manuseio de mercadorias são componentes essenciais do conjunto de atividades logística, seus custos podem absorver de 10 a 40% das atividades logística de uma firma (POZO, 2007, p.81).

Completando o autor anterior Fleury (2000), afirma que a armazenagem é uma das áreas mais tradicionais da logística. Ela é também uma das que vêm passando nos últimos anos por grandes mudanças, exigindo uma nova abordagem gerencial.

Para Silva e Cardoso (1999), o ganho de competitividade num processo de produção passa, não somente, por melhorias nas atividades de conversão, como também, nas atividades de espera, armazenagem, movimentação e inspeção.

De acordo com Viana (2006), a evolução tecnológica, trouxe um monte de benefícios para a área de armazenagem, basicamente de duas formas, primeiramente pela introdução de novos métodos de racionalização de produtos e também pela adequação de equipamentos de movimentação.

Para Moura (1997), os primeiros armazéns foram construídos no Egito. O país sobreviveu aos anos de fome devido aos bons planejamento e distribuição presentes em seus armazéns”.

Segundo Viana (2002), alguns benefícios são obtidos ao se otimizar a armazenagem:

- Máxima utilização do espaço;
- Efetiva utilização dos recursos disponíveis (mão-de-obra e equipamentos);
- Pronto acesso a todos itens (seletividade);
- Máxima proteção aos itens estocados;
- Boa organização;
- Satisfação das necessidades dos clientes.

Ainda para o autor, a realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende muito da existência de um bom layout, que determina, tipicamente, o grau de acesso ao material, os modelos de fluxo de material, os locais de áreas obstruídas e a segurança dos funcionários.

Bowersox e Closs (2007) completam dizendo que outro aspecto a ser considerado é que na utilização de armazéns é necessário organizar os produtos de com suas características individuais, sendo as mais importantes o volume, peso e exigências de armazenamento, sendo importante diferenciar as exigências e as capacidades de desempenho entre a estocagem ativa e estocagem estendida.

Conforme os autores, a estocagem ativa é o fornecimento de itens que possam atender as demandas da área de serviço, já a estendida se refere ao estoque que excede às exigências normais de reabastecimento dos estoques.

Existem diversas técnicas que possibilitam uma melhor organização dos materiais nos armazéns:

- **Paletização:**

A paletização é definida por Bowersox e Closs (2006) como o agrupamento de caixas numa carga única, formando então um só volume, para manuseio ou transporte, ou seja, são diversos volumes dispostos de maneira unitária para que se tornem maior e compacta. Esta unidade maior permite a movimentação de maneira mecânica durante os processos de carga, descarga e armazenagem.

Viana (2002) completa dizendo que a paletização é nada mais do que a combinação de peças pequenas e isoladas, com o objetivo de realizar, de uma só vez, fazer a movimentação de um grande número de unidades.

Logo, é claro que o uso de paletes traz muitas vantagens, Gonçalves (2007) diz que os principais ganhos da utilização dos paletes são: a padronização e automação dos sistemas de carga e descarga, redução dos custos de manuseio e maior utilização dos espaços verticais.

Viana (2006) ainda diz que o uso de paletes melhora o aproveitamento do espaço disponível, diminui os custos de manuseio dos materiais, tem compatibilidade com todos os meios de transporte, além de facilitar a carga, descarga e distribuição dos produtos, entre outros.

Porém, o autor cita que a utilização de embalagens sem padronização, a pequena duração dos mesmos e a dificuldade de manuseio são algumas dificuldades acerca do uso dos paletes. Pode ser encontrar paletes de diversos tipos de materiais, os mais comuns são os de madeira, por isso são utilizados em larga escala.

Existem também os de plásticos que para Ballou (2007) são utilizados geralmente para carregar produtos inflamáveis, por não proporcionarem grandes quantidades de chamas, e os de metais.

Gonçalves (2007) conta que o uso de paletes aumenta a utilização cúbica do espaço, tendo de duas formas, Retangulares: 1,00m x 1,20m e os quadrados: de 1,00m x 1,00m.



Figura 07 – Palete de madeira.

Fonte: Google Imagens.

- **Estrutura Porta Paletes:**

Lopes, Souza, Moraes (2006) contam que as estruturas porta paletes, como mostra a Figura 08 são sistemas de armazenagem para cargas consideradas pesadas e paletizadas de qualquer tamanho composta por duas colunas verticais, com altura regulável que normalmente é utilizado para o melhor aproveitamento do espaço vertical de armazéns com grandes variedades itens estocados.

Viana (2006) afirma que as estruturas porta paletes são basicamente de três tipos diferentes: *drive-in*, *drive-through* e *push back*, porém a sua movimentação individual dos paletes são sempre feitas por empilhadeiras.

Dias (2009) descreve a estrutura do tipo *drive-in* como sendo um porta-paleta constituído por bloco contínuo, não separado por corredores intermediários, por meio do qual as empilhadeiras movimentam-se dentro da própria estrutura, para depositar ou retirar materiais. Tendo como a principal vantagem a utilização máxima do espaço, porém como desvantagem é o descolamento de paletes das pontas para atingir os que estão no meio e trabalhar com o sistema UEPS.

Continuando a descrição dos tipos de porta- paletes, Viana (2006) diz que a estrutura *drive-through* é semelhante ao *drive-in*, porém a empilhadeira tem acesso nas duas extremidades o que possibilita a adoção do sistema PEPS, tendo a principal diferença entre o *drive-in* e o *drive-through* é que no primeiro a amarração da estrutura impede que a empilhadeira atravesse os corredores, enquanto que no *drive-through*

a amarração é na parte superior permitindo assim que a empilhadeira atravesse o corredor.

Para Lopes, Souza, Moraes (2006), a estrutura *push back* é um modelo no qual no qual os paletes são armazenados uns atrás do outro, parecido com a estrutura drive-in, porém possui roletes que permitem colocar o palete na frente da estrutura empurrando os demais para trás, possui ainda um pequeno active, o qual possibilita que ao se retirar o primeiro palete, os restantes se movimentem por gravidade na direção do palete retirado.



Figura 08 – Estrutura Porta Paleta.

Fonte: Google Imagens.

- **Estrutura Cantilever:**

Segundo Viana (2002), essa estrutura é típica para armazenagem de peças extensas, como: barras, tubos, perfis, construídos com uma série de cavaletes, formados por colunas perfuradas nas quais se encaixam os braços de apoio.



Figura 09 – Estrutura Cantilever.

Fonte: Google Imagens.

- **Prateleira de Bandeja:**

Viana (2002) descreve a prateleira com sendo uma estrutura, preferencialmente de madeira ou aço, que podem ter posição regulável na altura, sendo adequada para materiais de baixo peso, e que não precisa de nenhuma máquina para ser feito o manuseio.

Dias (2009) complementa dizendo que as estantes deverão ser identificadas por letras, cuja sequencia deverá ser da esquerda para a direita em relação a entrada principal. No caso de existência de piso superior ou inferior, elas devem ser identificadas com o seu respectivo código. Quando duas estantes forem associadas pela parte de trás, defrontando corredores de acesso diferentes, cada uma dessas prateleiras deverão ser identificadas como unidades isolada.



Figura 10 – Prateleira de Bandeja.

Fonte: Viana (2002, p. 78).

- **Contêiner:**

Conforme Gonçalves (2007), o contêiner, como mostra a Figura 11 revolucionou o armazenamento de materiais, facilitando a logística. São estruturas metálicas de grandes dimensões, geralmente entre 20 e 40 pés. Ainda para o autor a grande vantagem da sua utilização é a flexibilidade no transporte, já que ele poderá ser movimentado por empilhadeiras guindastes ou equipamentos especiais, e sendo muito útil para as trocas de transporte modais.



Figura 11 – Contêiner.

Fonte: Google Imagens.

3.5 Planejamento de layout de almoxarifado

Viana (2006) relaciona o significado de layout através das palavras desenho, plano ou esquema. Segundo o autor, o layout interfere na modificação do terreno, na distribuição dos produtos e também na movimentação dos materiais. Quando se fala em arranjo físico, pressupõe-se o planejamento do espaço físico a ser ocupado e utilizado.

Segundo Tompkins et al (2003), o layout de um armazém é a maneira de organizar as áreas de armazenagem de forma que seja conseguida a melhor configuração, com o intuito de maximizar a utilização do espaço, melhorar a coordenação dos fatores pertinentes em um armazém, além de minimizar as distancias percorridas, através de uma movimentação materiais eficientes, e com o menor custo possível.

Já para Ballou (2011), o layout é a disposição de homens, máquinas e materiais, que permite integrar o fluxo de materiais e o manuseio dos equipamentos necessários de movimentação, para que a armazenagem ocorra dentro do padrão de economia e rendimento.

Bowersox & Closs (2006) afirmam que o layout ou o plano de armazenagem deve ser construído de maneira a facilitar o fluxo de produtos, além disso, uma atenção especial deve ser dada à localização, ao número e ao projeto das docas de recebimento e expedição para conciliar a relação entre o manuseio de materiais e o layout do armazém.

Para Moraes, Lopes e Souza (2006), o layout de um armazém tem como objetivo a redução das distâncias movimentada e, conseqüentemente, do tempo para separação dos produtos, utilização máxima da capacidade volumétrica, redução dos custos de equipamentos e mão de obra do armazém.

De acordo com Bowersox & Closs (2006), independentemente do tamanho ou da complexidade, o layout do local de armazenagem deve seguir três princípios básicos:

a) Critérios de Projetos: estão diretamente associados às características das instalações físicas (número de andares e altura útil), e à movimentação dos produtos (fluxo dos produtos);

b) Tecnologia de Manuseio: refere-se à eficácia e eficiência da operação com relação à tecnologia adotada para a movimentação dos produtos. Os dois pilares da

tecnologia de manuseio são: a continuidade do movimento (responsável em minimizar o tempo total gasto e o risco dos produtos) e a economia de escala na movimentação (obtida quando todas as atividades são executadas com a maior quantidade possível de produtos);

c) Plano de Armazenagem: considera o volume, peso, giro e acondicionamento dos produtos para a armazenagem.

Viana (2006) ainda completa destacando que os objetivos do layout de um armazém devem ter algumas particularidades, como:

- a) Utilizar ao máximo o espaço do depósito;
- b) Assegurar uma movimentação de materiais de forma eficiente;
- c) A estocagem deve ser econômica quando comparada a outras despesas como: a de equipamento, espaço, danos de material e mão-de-obra;
- d) Fazer do armazém um modelo de boa organização.

Segundo Slack et al (2006), o objetivo da atividade de projeto é satisfazer as necessidades dos consumidores, sendo em si mesma um processo de transformação.

Para Bowersox (2006), o projeto de um armazém deve considerar as características de movimentação dos produtos. Levando três fatores principais: o número de andares, plano de utilização cúbica, e o fluxo de produtos. Tendo então o projeto ideal de armazém, um prédio de apenas um piso prevendo a facilitação do fluxo contínuo de produtos e obedecendo a maximizar a utilização cúbica.

Para finalizar, Martins (2006) conta que o planejamento de um layout é recomendável a qualquer tipo de empresa, pois é com um bom arranjo físico que se obtêm resultados surpreendentes na redução de custos de operação e no aumento da produtividade e eficiência.

3.6 Retirada de material

Pereira e Chaves (2015) em seu artigo publicado no Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) afirmam a adoção de técnicas erradas para retirada de estoque podem fazer com que a logística da empresa deixe de agregar

valor. Os autores completam dizendo que existe algumas ferramentas para auxiliar as empresas nesse controle, deixando mais eficiente.

- **Método PEPS (FIFO)**

Dias (2006) mostra o método Primeiro a entrar, primeiro a sair (First in, first out) é o método para controle das entradas e saídas dos produtos em estoque, ou seja, sai o material que primeiro integrou o estoque, sendo substituído pela mesma ordem cronológica em que foi recebido, devendo seu custo real ser aplicado. Logo, o material que primeiro deve sair do estoque é aquele em que primeiro foi adquirido.

Almeida (2010) completa que neste método as mercadorias que saem primeiro do estoque são valorizadas de acordo com sua primeira entrada, dessa forma, os itens que permanecem armazenados são valorizados de acordo com a sua última entrada.

- **Método UEPS (LIFO)**

Contrariando o método anterior, este por sua vez, trabalha com a retirada invertida dos produtos em estoque, que faz a retirada de produtos pela entrada mais recente ou pelo produto mais novo.

Para Dias (2006) esse é o método de último a entrar, primeiro a sair (Last in, first out). Esse método de avaliação considera que devem em primeiro lugar sair as últimas peças que deram entrada no estoque.

O autor ainda diz que “ É o método mais adequado em períodos inflacionários, pois uniformiza o preço dos produtos em estoque para venda no mercado consumidor. O emprego deste método pela administração de material por certo período de tempo tende a estabilizar o estoque”

3.7 Gestão de Estoque

Para Slack *et al* (2006), gestão de estoque é a ação de administrar os recursos inativos detentores de importância econômica, cujo fim é suprir uma futura necessidade.

Para tanto, é necessário manter um equilíbrio em detrimento ao fator econômico dos investimentos. Importa estocar o mínimo sem perder o equilíbrio entre as relações do fluxo de produção e de consumo.

Já o estoque, Slack *et al* (2006) definem estoque como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado.

Complementando o conceito de estoque, Viana (2006) afirma que os estoques são recursos ociosos que possuem valor econômico, os quais representam um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes.

Conforme Dias (1996), a gestão de estoques é uma das ferramentas mais utilizadas para acompanhar a demanda e o crescimento da empresa já que ela controla a quantidade de materiais no estoque.

Segundo Bowersox e Closs (2007), os pontos negativos não são muito diferentes quando se fala em excesso de estoque, isso porque tal fato acarreta no aumento de custos e na redução da lucratividade, por causa da armazenagem mais longa, imobilização de capital de giro, custo de seguro e obsolescência dos produtos.

3.7.1. Controle de estoque

Gurgel (2002) classifica controle de estoque como um fluxo de informações que permite comparar o resultado real de uma atividade, com seu desempenho já planejado anteriormente...para o controle de estoque ser eficaz é necessário, portanto, que haja um fluxo de informações adequado.

Completando a citação acima Viana (2006) mostra que o controle é a função administrativa que consiste em medir o desempenho de qualquer atividade, visando aos interesses da empresa.

Neste sentido, Dias (1993) afirma que, para organizar o setor de controle de estoques, deve descrever suas principais funções que são:

- a) Determinar o que deve permanecer em estoque (número de itens);
- b) Determinar quando se devem reabastecer os estoques (prioridade);
- c) Determinar quanto de estoque será necessário para um período pré-determinado;

- d) Acionar o departamento de compras para executar aquisição de estoque;
- e) Receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- f) Controlar os estoques em termos de quantidade e valor, fornece informações sobre a posição de estoque;
- g) Manter inventários periódicos para a avaliação das quantidades e estado dos materiais estocados;
- h) Identificar e retirar do estoque materiais obsoletos e danificados.

3.7.2. Tipos de estoque

Para Dias (2010), conhecer o estoque de uma empresa é um grande desafio, porém, a dificuldade não está em reduzir a quantidade dos produtos estocados, nem diminuir os custos. A dificuldade está em obter a quantidade correta de mercadoria estocada para atender as prioridades gerenciais de modo eficaz.

Almeida (2010, p. 191) define estoque como:

Os estoques são bens destinados à venda ou fabricação, relacionados com os objetivos ou atividades da empresa. Eles são importantes na apuração do lucro líquido de cada exercício social e na determinação do valor capital circulante líquido do balanço patrimonial.

Segundo Slack *et al* (2006), todas as operações mantêm um estoque, seja através de atividades desenvolvidas na comercialização ou prestação de serviço. Quando se trata de material para comercialização, podem-se destacar os bens que serão vendidos. Na indústria se trata dos itens utilizados na fabricação dos produtos. Já na prestação de serviço, destacam-se os materiais que estão guardados com a finalidade de serem utilizados no desenvolver da atividade.

Os autores ainda continuam dizendo que, os estoques devem funcionar como reguladores do fluxo de negócios e, para evitar o desequilíbrio entre a taxa de fornecimento e de demanda, existem diferentes tipos:

- **Estoque Isolado**

Para Slack *et al* (2006), O estoque isolado também chamado de estoque de segurança tem o propósito de compensar as incertezas inerentes a fornecimento e demanda, já que é tão difícil prever com exatidão.

- **Estoque de Ciclo**

Segundo Pinto (2002), estoque de ciclo são estoques criados em virtude do ciclo econômico da produção, sendo seus objetivos:

- a) redução do custo unitário;
- b) redução setup dos equipamentos (liga / desliga);

Já Slack *et al* (2006) afirmam que estoque de ciclo ocorre porque um ou mais estágios na operação não podem fornecer todos os itens produzidos simultaneamente. É uma maneira de compensar o fornecimento irregular, de modo que não é possível produzir todos de uma vez, muito comum ser chamado de lotes.

- **Estoque de Antecipação**

Para Slack *et al* (2006), o estoque de antecipação é usado para compensar diferentes ritmos de fornecimento e demanda. Normalmente usados quando existe uma grande procura em uma determinada época e a produção não dará conta de produzir tudo, então é produzido antes e estocado.

Segundo Pinto (2002), é mais comumente usado quando as flutuações de demanda são significativas, mas relativamente previsíveis. Ele também pode ser usado quando as variações de fornecimento são significativas.

- **Estoque de Canal (Distribuição)**

São os estoques que estão em trânsito entre o ponto de estocagem ou de produção. Quanto maior a distância e menor a velocidade de deslocamento, maior será a quantidade de estoque em trânsito (PINTO, 2002).

Slack *et al* (2006) completam dizendo que esse estoque existe porque o material não pode ser transportado instantaneamente entre o ponto de fornecimento e o ponto de demanda, logo é o estoque que está em transporte.

3.7.3. Curva ABC

Viana (2006) conta a experiência de Vilfredo Pareto, que por ser economista, passou a estudar a distribuição de renda entre as populações do sistema econômico em que vivia, e percebeu que uma grande minoria da população possuía a maior parte da renda nacional.

O autor continua contando que após os esforços da General Electric americana, o princípio de Pareto foi sendo adaptado ao universo dos materiais, particularmente ao gerenciamento de estoque, com a denominação de classificação ou curva ABC, importante instrumento que permite identificar itens que justificam atenção e tratamento adequando em seu gerenciamento.

Para Lopes, Souza e Moraes (2006), a curva ABC classifica os materiais de estoque por peso, volume, tempo de reposição, valor, demanda, custo inventário. Essa ferramenta permite gerenciar os esforços na direção aos resultados mais significativo, já que a curva ou classificação ABC segmenta os itens em classes.

Viana (2006) classifica da seguinte forma:

- Classe A - Grupo de itens mais importante que devem ser tratados com atenção bem especial;
- Classe B - Grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C;
- Classe C - Grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção.

Para Pozo (2010), a montagem da Curva ABC é realizada em quatro passos, assim:

1. Inicialmente, a empresa deverá levantar todos os itens, com os dados de suas quantidades, preços unitários e preços totais;
2. O segundo passo é colocar todos esses itens em uma tabela em ordem decrescente de preços totais e a somatória total. Nesta tabela deve constar as seguintes colunas: item, nome ou número da peça, preço unitário, preço total do item, preço acumulado e porcentagem;
3. O passo seguinte é dividir cada item pela somatória total de todos os itens e colocar a porcentagem obtida em sua respectiva coluna;

E por fim, a empresa deverá dividir todos os itens em classe A, B e C, de acordo com a prioridade e tempo disponível para a empresa tomar decisão.

3.8 Melhoria de layout

Para Marshall et al (2006), as ferramentas utilizadas nos processos de melhoria de layout foram sendo estruturadas, principalmente a partir de 1950, com base em conceitos e práticas existentes.

Segundo Miguel (2006), as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema, podendo serem muito bem aplicadas para pontos de melhorias.

Essas ferramentas da qualidade foram usadas como uma simples forma de obter uma continuidade das mudanças que foram propostas, para que os resultados que conseguirem alcançar não sejam perdidos com o tempo e nem com a possível mudança de funcionário.

3.8.1. 5s

Segundo Marshall *et al* (2006), o movimento 5s surgiu no Japão no final da década de 1960, como parte do esforço para a reconstrução do país após a segunda guerra mundial, quando foi enviado especialistas americanos para o controle da qualidade. Tendo como objetivo principal mudar a maneira de pensar dos colaboradores, a fim de que procurem ter um comportamento melhor, tanto profissional quanto familiar. Incentivando-se a utilização da capacidade criativa de cada um da empresa.

Conforme Silva (1994), os 5S's foram interpretados como cinco sentidos, pois refletem melhor a ideia de mudança comportamental, já que é preciso sentir a necessidade de fazer e saber a falta que os sentidos fazem.

- **Seiri – Senso de Utilização:** Utilização é saber usar sem desperdiçar, o Seiri envolve a prática de identificação, classificação e remanejamento dos recursos que estão em desuso. Abrange a correta utilização dos equipamentos, o que visa aumentar sua vida útil, além de incentivar a economia de materiais.

- **Seiton – Senso de Ordenação:** Organizar para facilitar, dispor objetos e dados de forma sistemática que simplifique o acesso, a reposição de materiais e o fluxo de pessoas. Suas vantagens são principalmente a diminuição do cansaço físico estimulado por excessiva movimentação e repetição, economia de tempo e agilidade na tomada de medidas emergenciais de segurança sob pressão
- **Seiso – Senso de Limpeza/Higiene:** Este senso envolve ações além da limpeza, e deve ser visto como uma oportunidade para evitar a sujeira e realizar inspeções, as quais possuem a capacidade de descobrir as fontes de sujeira e possíveis pontos potenciais de falhas e desperdícios.
- **Seiketsu – Senso de Padronização:** O senso de padronização visa criar condições favoráveis ao ambiente de trabalho, através da utilização dos demais sentidos.
- **Shitsuke – Senso de Autodisciplina:** O senso de autodisciplina desenvolve o hábito de cumprir normas e procedimentos, este ato deve ser seguido diariamente e controlado por todos. O Shitsuke envolve o aprimoramento de padrões, onde a manutenção da metodologia implantada deve ser constante.

3.8.2. Gestão visual

Segundo Ferro (2014), já que uma imagem vale mais do que mil palavras é que se desenvolveu a ideia de uma das ferramentas mais eficazes que se tem para administrar uma empresa: a “gestão visual”.

Logo ele mesmo conclui que “A gestão visual é qualquer tipo de método ou “ferramenta” simples que permite entender, por uma rápida “olhada”, instantaneamente, e sem precisar de “tradução”, a situação real de um setor ou atividade da empresa” (FERRO, 2014).

Para Gomes (2015), a aposta na normalização e gestão visual melhora a organização básica do posto de trabalho. Ajuda a criar hábitos de trabalho nos operadores, melhorando a produtividade de tarefas de armazenagem, como a reposição ou picking, e facilitando também a introdução de novas melhorias.

Hall (1987) aponta que os principais objetivos da gestão visual:

- Oferecer informações acessíveis e simples, capazes de facilitar o trabalho diário, aumentando o desejo de se trabalhar com maior qualidade;

- Aumentar o conhecimento de informações para o maior número de pessoas possível;
- Reforçar a autonomia dos funcionários, no sentido de enriquecer os relacionamentos e não enfraquecê-los;
- Fazer com que o compartilhamento das informações passe a ser uma questão de cultura da empresa.

De acordo com Pinto (2003), a Gestão Visual é uma ferramenta capaz de transformar o local de trabalho em uma imagem representativa da realidade, uma vez que o local onde existe a Gestão Visual comunica-se por si mesmo.

Oakland (1999) demonstra em seu trabalho a porcentagem de aprendizagem dos processos através dos cinco sentidos, destacando o sentido da visão:

- 1 - Visão: 75%
- 2 - Audição: 13%
- 3 - Tato: 06%
- 4 - Olfato: 03%
- 5 - Paladar: 03%

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Empresa Estudada

A empresa GMC Construções e Empreendimentos LTDA, é uma empresa de construção civil localizada na cidade de Juazeiro, mais precisamente no bairro Alto do Cruzeiro, porém existem outros escritórios espalhados por suas diversas obras, onde cada uma possui um centro administrativo.

A sede da GMC Construções e Empreendimentos LTDA, como mostra a Figura 12, está procurando alcançar a certificação ISO 9001 e 1400, por isso está investindo na qualidade do seu serviço e procurando sempre estar inovando.

A empresa atua nas áreas de edificações, saneamento, terraplenagem e pavimentação, executando obras tanto para o setor público como para o setor privado, com as mais diversas finalidades como obras comerciais, residenciais, industriais, educacionais, infraestrutura urbana. A GMC atua em quase todos os estados do Nordeste também fornecendo o serviço de aluguel de máquinas e equipamentos.



Figura 12 – Escritório GMC Juazeiro.

Fonte: Autor.

Em relação ao quadro de funcionários, a empresa possui uma secretária, duas pessoas que cuidam do financeiro da empresa, um responsável pelo almoxarifado,

que é quem recebe, despacha e organiza o local, quatro mecânicos que fazem as manutenções das máquinas e quatro auxiliares. No momento está apenas com 5 funcionários encarregados das obras prediais, por conta da baixa demanda, dois motoristas, sete operadores de máquina e outra secretária responsável pelo setor de locação.

No tocante a parte de tecnologia da informação a empresa atualmente usa um software atrasado, que tem uma grande dificuldade operacional, devido ser lento e também não ser fácil de utilizar. Porém, já está disponível para ser implementado um novo software que possibilita uma boa gestão do estoque, pois pode ter comunicação via código de barras, localização de materiais e fácil utilização.

A estrutura organizacional da empresa não é bem definida, possuindo a gerência que são dos donos da empresa, composta pelo fundador, a esposa e seus dois filhos, onde todos os funcionários estão subordinados a eles, existindo conflitos de ideias entre a gerência, o que ocasiona muitas vezes confusões para os funcionários.

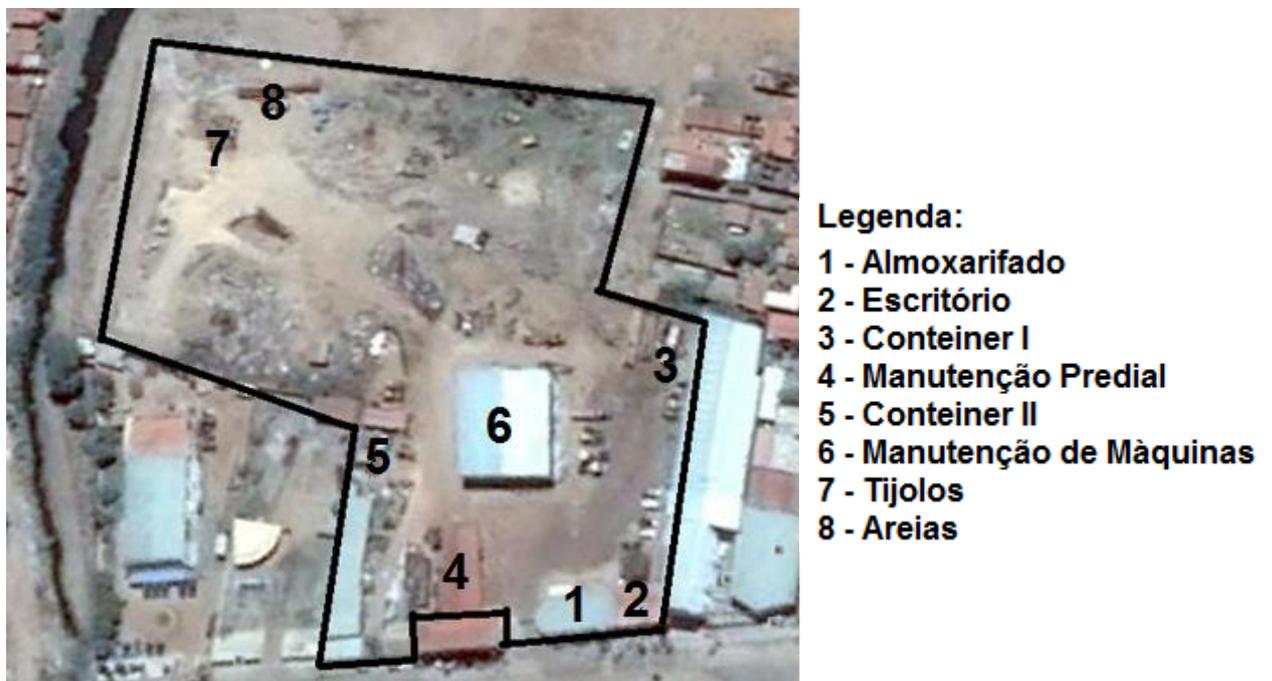


Figura 13 – Vista superior do terreno da empresa.

Fonte: Google Earth.

A Figura 13 mostra a vista superior do terreno da empresa, sendo o número 1 a localização do almoarifado em que será o foco principal do trabalho, o 2 é o

escritório da empresa, onde fica toda a parte administrativa e o setor de recursos humanos.

O número 3 e 5 são as localizações dos contêineres disponibilizados pela empresa para ajudar na organização do almoxarifado, atualmente o contêiner de número 3 está com peças de máquinas e o de número 5 está vazio. O 4 é onde fica a área de manutenção da parte de construção civil e o 6 é a das máquinas, essa por sua vez com grandes dimensões, pois precisa receber máquinas de grande porte como uma retroescavadeira. A região dos números 7 e 8 é onde ficam os tijolos, areais e a parte de estruturas metálicas.

Como forma de melhorar o entendimento das áreas que foram estudadas dentro da empresa foi feito um desenho mostrando os principais locais, como mostra a figura 14.

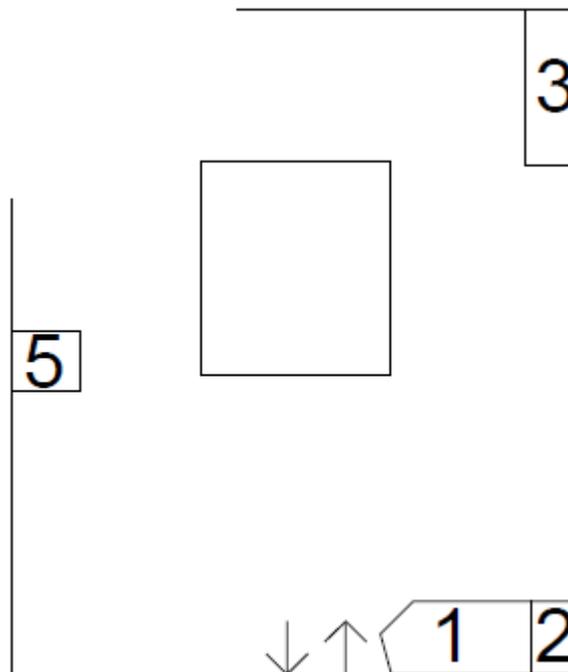


Figura 14 – Áreas de atuação do trabalho.

Fonte: Autor.

O almoxarifado que está representado pelo número 1, fica a uma distância de aproximadamente 50m do contêiner com as peças das máquinas, o de número 3, e 40m do outro. O terreno entre os contêineres e o almoxarifado é de brita com areia, o que impossibilita o trânsito com equipamento de movimentação manual, gerando desconforto para os trabalhadores quando precisam expedir ou colocar grandes

volumes de peças que estão no contêiner 3, pois tem que dar várias idas e voltas para pegarem tudo, causando um grande desperdício de tempo.

Foi com base na observação da grande quantidade de voltas que o auxiliar de almoxarife dá diariamente para pegar peças no contêiner que surgiu a ideia de levar os itens das máquinas para o almoxarifado.

4.2 Coleta de Dados

O trabalho foi desenvolvido seguindo a seguinte ordem de coleta de dados:

- Pesquisa bibliográfica e documental;
- Entrevistas e Observações do local de estudo;
- Coleta e armazenagem de dados;
- Análise e tratamento dos dados.

Os dados foram colhidos em visitas feita à empresa, durante o período de novembro de 2016 a janeiro de 2017. Durante as visitas foram realizadas entrevistas com o responsável pelo almoxarifado, uma pessoa da gerência e dois mecânicos, para o melhor entendimento das atividades.

Antes de dar início às perguntas, foi pedido para que o responsável pelo almoxarifado descrevesse como é o fluxo do almoxarifado, o que gerou um certo problema para ele, pois falou que depende de quem está fazendo a solicitação, já que para os trabalhadores, eles pegam uma ficha de solicitação, escreve o que está pedindo, a quantidade, coloca a hora e assina.

O almoxarife por sua vez, registra o pedido no sistema, fazendo um retrabalho, pois tem que fazer a mesma operação, porém agora de forma digital. Guarda a solicitação e vai procurar se existe a peça, pois a quantidade do sistema existente não é confiável.

Caso exista o item, ele coloca em algum lugar, que não é definido, e espera quem fez o pedido ir pegar. Se não contem o item, deve fazer cotações, encaminhar os valores para a gerencia para ser aprovado, e só então fazer o pedido da peça. Porém, caso seja feito pelo diretor da empresa raramente existe, solicitação ou pedido e muitas vezes nem comunica ao almoxarife que retirou alguma peça do local.

As entrevistas tiveram o objetivo principal de compreender as maiores dificuldades que existiam no almoxarifado, entender as necessidades que os funcionários tinham e com isso conseguir avaliar os fatores que precisavam de melhoria no layout existente, para então serem tomadas decisões a respeito das oportunidades existentes.

Durante as entrevistas, foram feitas perguntas de quais as maiores dificuldades encontradas por eles no almoxarifado quando estão trabalhando. Assim, foram obtidas respostas de que existe muita dificuldade de encontrar itens, pois não existe uma definição clara de onde devem ficar e nem informação visual ou lógica para serem achados, já que não existe uma separação das prateleiras por nenhum tipo de família para os itens, por exemplo, os itens de eletricidades ou até mesmo de mecânica das máquinas muitas vezes estão em um mesmo corredor.

Outra resposta comum foi que muitos produtos são comprados novamente pois são perdidos após o recebimento da carga, por não existir um local adequado para o item.

Os trabalhadores relataram também que muitas vezes precisam percorrer grades distancias pelos itens que mais saem. Foi constatado que não existe um simples carrinho para o deslocamento de peças pesadas das máquinas, o que deixam os trabalhadores com dores musculares, fazendo com o que eles deixem o produto no chão, da maneira que a transportadora deixou na empresa, para evitarem lesões.

Diversos produtos estavam no chão, como mostra a Figura 15, pois não tinham um local adequado para guardar, o que era um risco de acidentes para os funcionários, gerando uma grande probabilidade de avaria, além de ser proibido esse armazenamento.

Em meio às visitas, foi constatado que muitos itens que voltam das obras são “jogados” no almoxarifado e acabam virando um problema de organização, como se observa na Figuras 16 e 17, pois não tem o local adequado.



Figura 15 – Produtos no chão do almoxarifado.

Fonte: Autor.

A maioria é produto com defeitos ou que não tem mais utilidade por motivos diversos e também foi dito por um dos trabalhadores que o fundador da empresa não permite que seja feito o descarte, pois pode ser necessário no futuro para substituição, mesmo quando já existe algo mais novo no mercado e que não é mais utilizado pelas construtoras.



Figura 16 – Itens retornados das obras.

Fonte: Autor.

Muitas vezes o almoxarifado é usado para guardar produtos pessoais da gerência o que acaba tomando espaço e atrapalha a circulação dos trabalhadores, como no caso foi encontrado uma caixa de som.



Figura 17 – Prateleira do almoxarifado.

Fonte: Autor.

Logo após essas ações, foram coletadas as medidas das dimensões da edificação do armazém e de suas estruturas de armazenamento para que fosse desenhada a planta baixa atual do mesmo. Esta planta baixa, representada na Figura 18, foi modelada com o auxílio do software AutoCAD 2016.

Com o desenho da planta baixa do almoxarifado foi capaz de perceber alguns pontos de melhorias que poderá ser implantado, e perceber a ineficiência na movimentação dos funcionários, já que não existe um fluxo bem definido para a entrada e expedição de material, bem como foi observado que existem diversos espaços vazios, mostrando que o espaço pode ser melhor aproveitado.

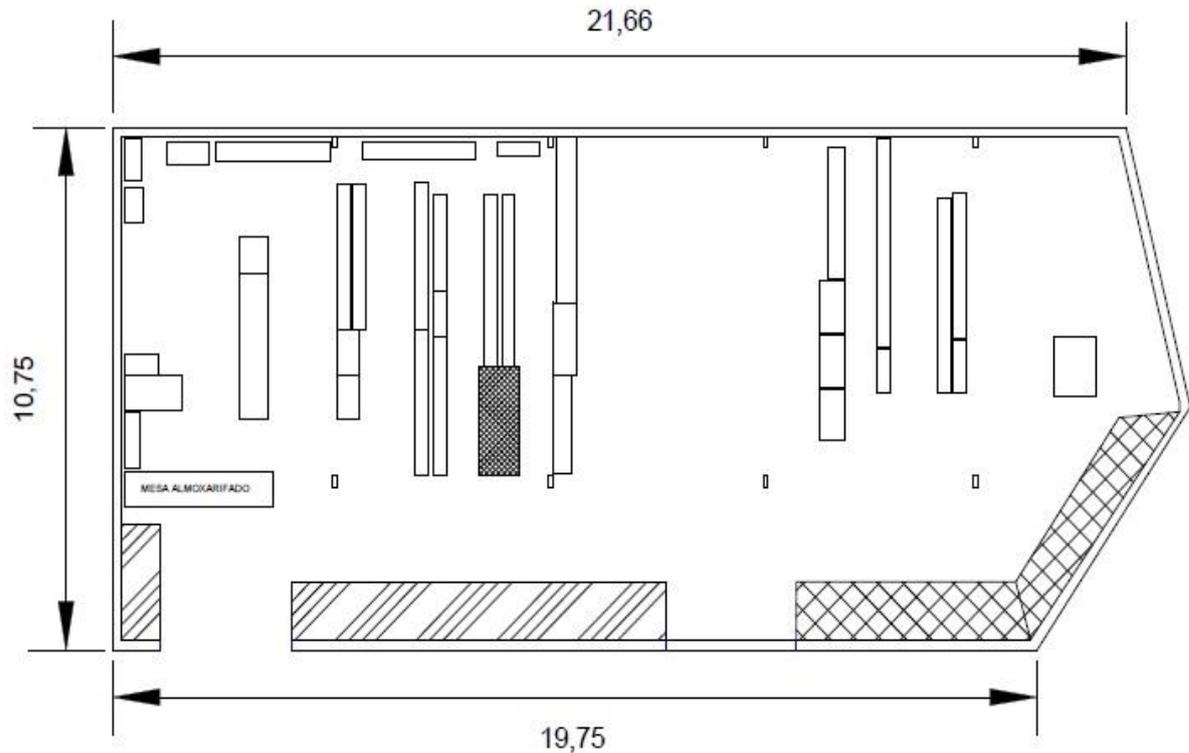


Figura 18 – Layout atual do almoxarifado.

Fonte: Autor.

Foram realizadas também observações sobre a situação atual da empresa, visando avaliar as condições físicas da edificação, organização dos produtos e processos internos do almoxarifado.

Em relação às condições físicas, foi constatado que a área do almoxarifado é um aproveitamento de um antigo galpão, que não teve nenhum estudo anterior para a modificação. O local possui muitas brechas nas paredes e no teto permitindo a entrada constante de insetos e poeira, dificultando a manutenção do almoxarifado e trazendo problemas para a saúde do trabalhador. A iluminação é muito precária existindo apenas luzes do tipo pontual, deixando o local bastante escuro, mesmo em dias ensolarados.

Ainda sobre a estrutura física do almoxarifado, foi constatado que existem diversos tipos de prateleiras, como mostram as figuras 19 e 20, dificultando a armazenagem, já que não existe um padrão, de modo que o funcionário vai armazenando o produto onde cabe, sem nenhum critério o que leva muitas vezes a perda de material por não saber onde está e devido essa falta de padronização, não será possível usar o novo software da empresa para controle de estoque.

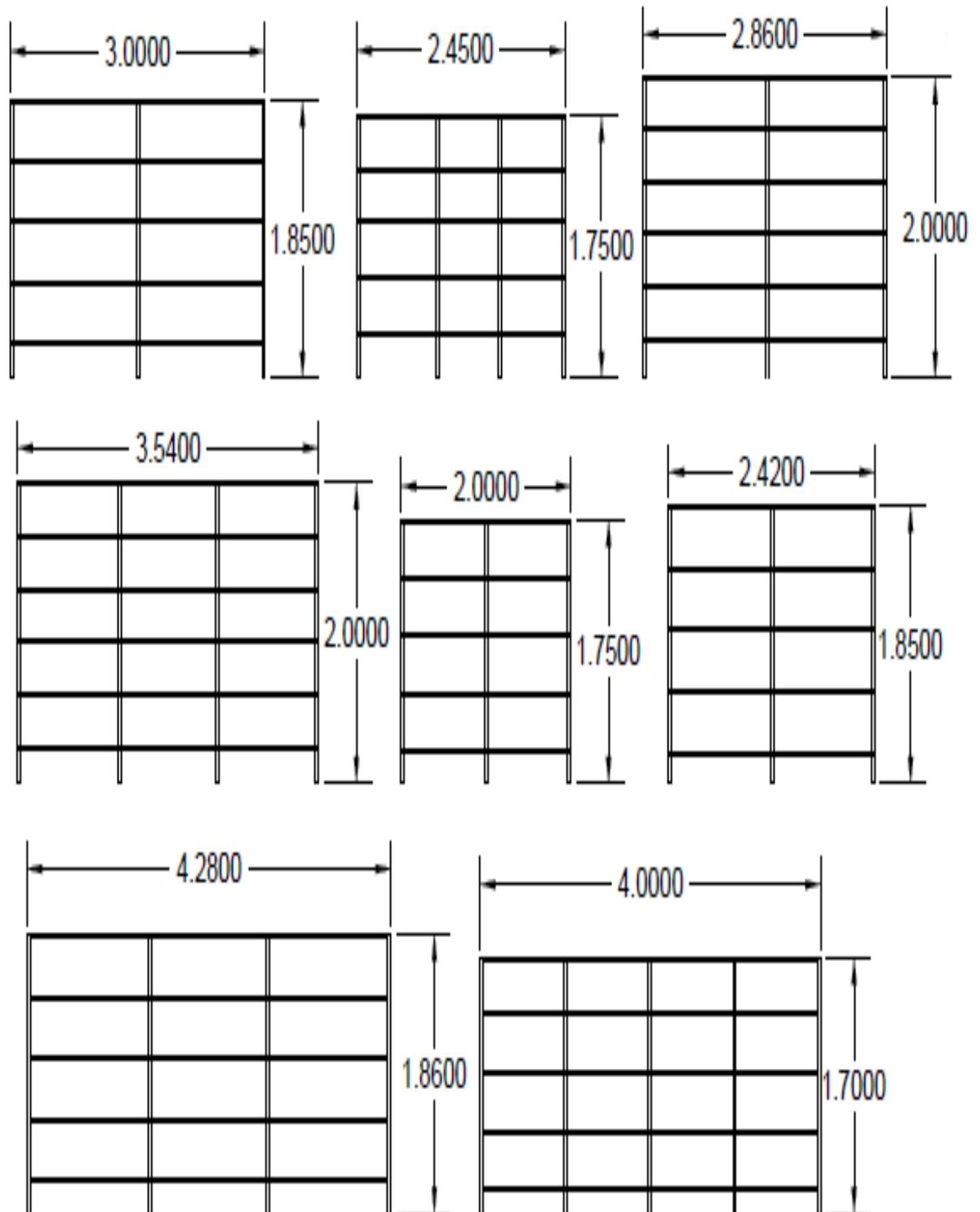


Figura 19 – Modelo das prateleiras de madeira.

Fonte: Autor.

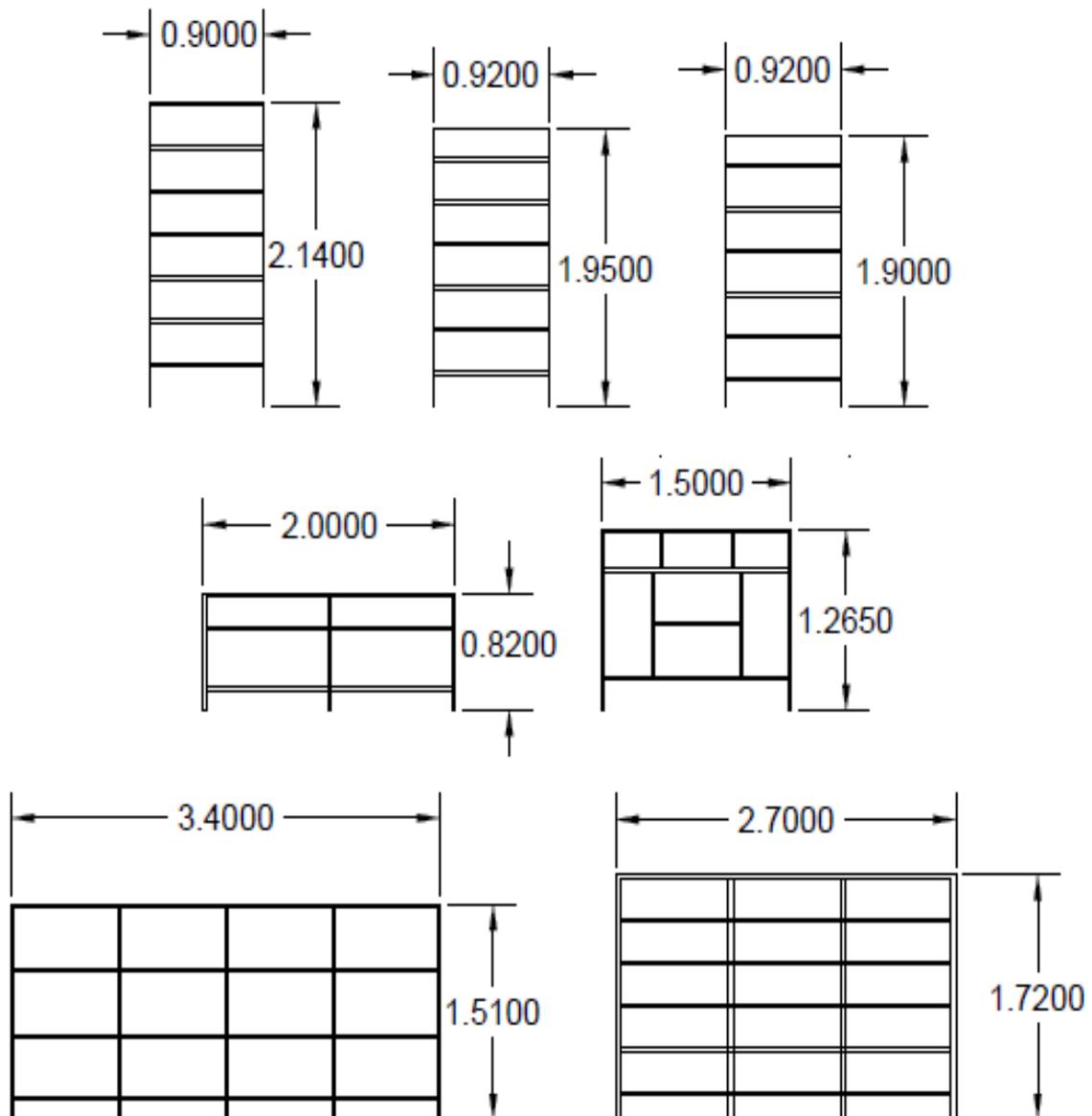


Figura 20 – Modelo das prateleiras de metal.

Fonte: Autor.

No tocante à organização, não existe uma classificação prévia dos materiais, tendo como consequência uma “bagunça” generalizada, pois não existe uma lógica para o acondicionamento dos materiais, fazendo com que o mesmo produto esteja em locais diferentes, o funcionário percorre grandes distancias e também há uma grande probabilidade de perda de produtos.

Foi observada também a inexistência de uma área de *picking* para guarda momentânea dos pedidos separados, fazendo com que os produtos ficassem espalhados em mesas e cadeiras, sem nenhuma separação de qual o destino da mercadoria. Isso faz com que os funcionários fiquem confusos na hora de fazer o

transporte e ocasionando muitos erros, por exemplo, o motorista que ia para uma obra A, levar os materiais que deveriam ir para a obra B. Além de tudo isso, é muito comum o funcionário fazer o requerimento de um item, porém só ir pegar depois de vários dias, o que fazia com que o funcionário tivesse trabalho desnecessário naquele momento.

Nos processos internos do almoxarifado, foi visto que muitas vezes o funcionário não fazia o registro no WMS da empresa das entradas ou saídas dos materiais, sendo alegado de que o programa demora muito para fazer essa atividade devido ter que procurar o item em um cadastro com mais de 6 mil itens, que não seguem nenhum padrão de cadastro, e ser o único que sabe usar o programa.

Para fim de dar início às propostas de melhoria, foi solicitado ao almoxarife que nas duas semanas seguintes, fossem registrados todas as saídas e entradas dos materiais do almoxarifado, como uma forma de fazer uma curva ABC da quantidade de retiradas de cada família de item.

Ainda sobre os cadastros dos itens foi verificado que existem repedidas vezes o mesmo produto escrito de formas diferentes ou pertencentes a diversas marcas, o que dificulta encontrar o produto no programa e no real, já que a localização nunca é preenchida no cadastro.

4.3 Novo Layout

Diante das dificuldades encontradas, como falta de padronização das prateleiras, pouca organização e problemas na movimentação fica claro a necessidade de planejar um layout de almoxarifado, pois é assim que se consegue organizar as áreas de armazenagem, tornar o ambiente mais favorável para o trabalho, diminuir as distâncias percorridas e reduzir custos com equipamentos e mão de obra.

A localização atual das estantes não permite um fluxo contínuo para a movimentação de pessoas e de objetos, pois o almoxarifado é grande horizontalmente e a maioria das prateleiras ficam de forma vertical, empatando que o funcionário siga apenas um sentido para pegar uma mercadoria e colocar à disposição de quem fez o pedido, logo foi proposto um novo rearranjo, conforme mostra a Figura 21.

Logo, as prateleiras ficariam no sentido do almoxarifado, possibilitando que fossem ocupados espaços, que antes estavam vazios. Foi possível organizar em corredores bem definidos em que todas as famílias de materiais que se localizam dentro do espaço tinham seu espaço devido, para uma melhor organização. O espaço entre as prateleiras é de 1,20m possibilitando o transito com carrinho de apoio caso seja necessário transitar com uma grande quantidade de peças ou algo com um peso elevado. O que ajuda muito na saúde do trabalhador, já que não precisa carregar peso e também na questão de agilidade.

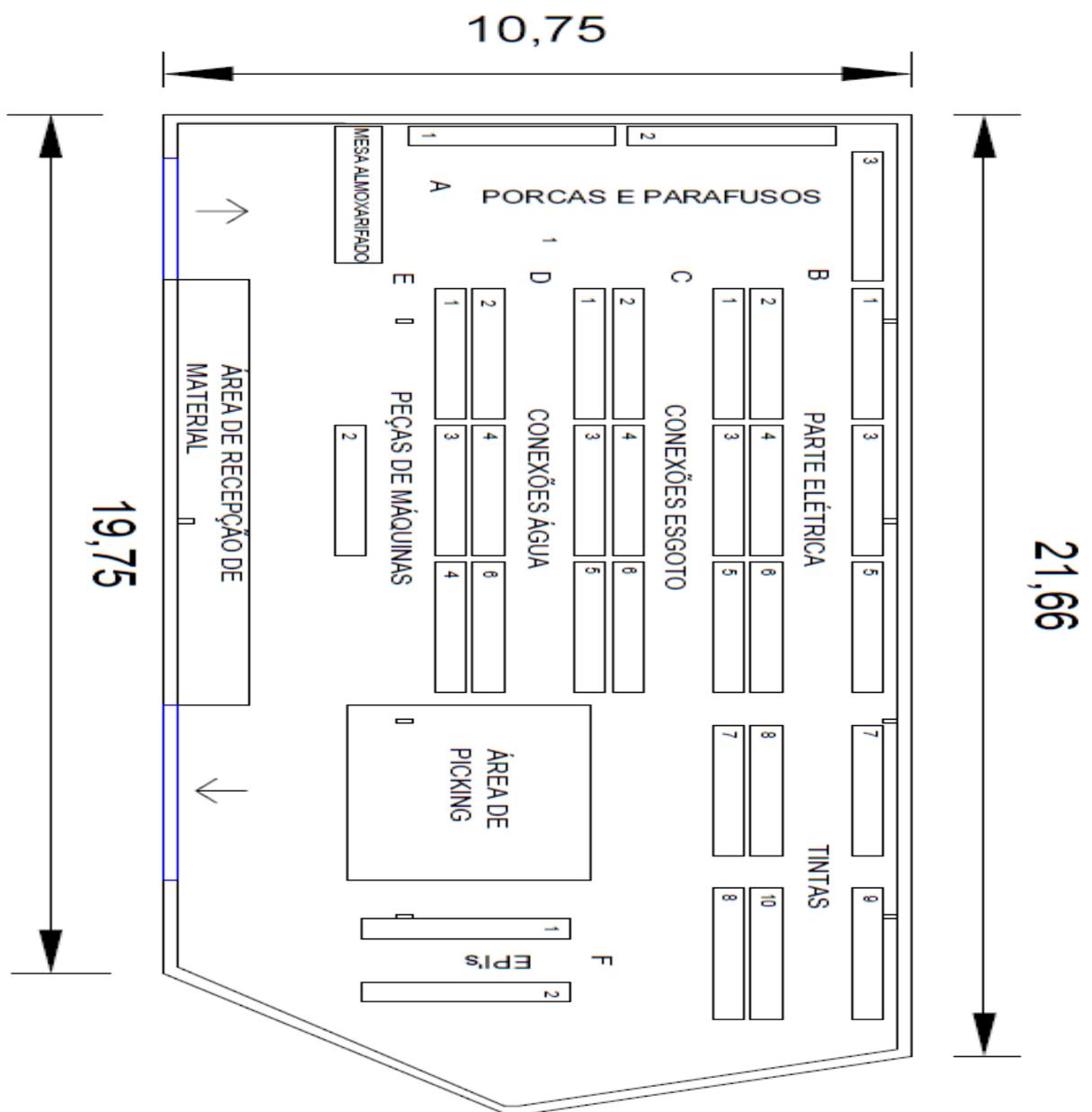


Figura 21 – Nova planta baixa do almoxarifado.

Fonte: Autor.

O local das prateleiras com peças de máquinas, estão localizadas de modo que o operador se movimente o mínimo possível para pegar ou deixar o material que foi solicitado, conforme estudo feito pela curva ABC, que identificou como o maior número de pedidos feitos foram as peças de máquinas.

Por falta de tempo não foi feito um estudo para as outras famílias de peças, para saber em quais corredores devem estar localizados, por isso foi proposto com base na quantidade de item existente no almoxarifado, logo os itens com maior volume de peças teriam maior quantidade de prateleiras disponíveis.

Foi proposto uma área para a recepção de material, com dimensão de 1,20x 9,00m, de modo que caibam nove pallets, assim nenhum item que chegar ficará no chão. Esse espaço é importante também para que os produtos não fiquem jogados em qualquer lugar quando cheguem, ajudando a não perder o item e ter local devido para conferir se os itens da nota fiscal batem com o real.

Para a iluminação fraca que existe no local, está sendo proposto a troca de todas as lâmpadas do tipo pontual, por lâmpadas bastão, afim de tentar conseguir uma maior luminosidade dentro do almoxarifado.

- Criação de Áreas de Picking

Outra modificação proposta foi a criação de áreas destinadas a armazenagem momentânea (área de picking), usadas para a guarda de pedidos separados, evitando assim, a acumulação de produtos nas mesas e cadeiras de qualquer forma. Além dessas áreas, foi indicado a separação do picking em diversas áreas que represente cada obra da empresa, e com uma pequena parte separada por nome dos mecânicos que fazem pedidos, para facilitar na hora de identificar a quem pertence determinado material ou qual o destino dele, com o intuito de não mais ter erros de transporte devido à falta de identificação.

- Padronização das Estantes:

As estantes atuais não possuem um padrão definido, existindo modelos de madeira, metal e plástico. De diversos tamanhos e com larguras diferentes, o que complica quando for cadastrar um produto no novo software, que toda rua terá uma

quantidade diferente de área possível, além disso as prateleiras têm quantidades não padronizadas de escaninhos.

Logo, foi proposto que fossem confeccionadas prateleiras padronizadas de madeira, seguindo o modelo da Figura 22, isso se deve pelo fato de que a empresa GMC era uma madeireira e existe no local uma grande quantidade de tábuas em boas condições que possam ser transformadas em prateleiras.

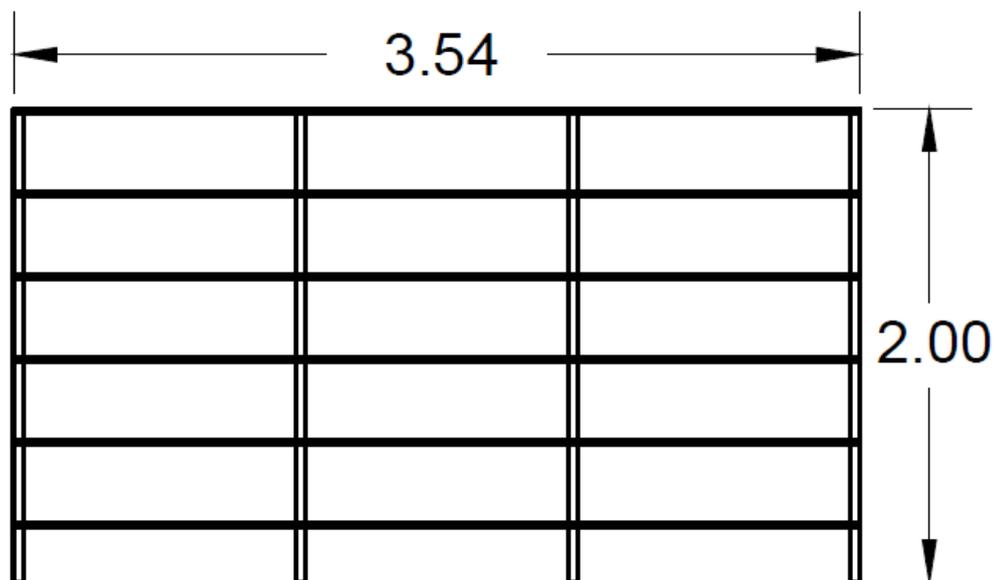


Figura 22 – Modelo da nova prateleira padrão.

Fonte: Autor.

Além disso, a empresa continua com todo o maquinário de corte, o que levaria apenas a um gasto da mão de obra, atende aos requisitos que o novo programa precisa, conforme a Figura 23, e aumenta a quantidade de espaços existentes, que atualmente são 322 escaninhos passaria a ter 495, levando a um aumento considerável de aproximadamente 53% de escaninhos.

Os problemas em confeccionar as prateleiras com esse material, seria a dificuldade de locomoção até o almoxarifado devido ao peso, manutenção constante pois empenam com facilidade e ter uma durabilidade menor, pois a madeira pode sofrer danos por insetos, como o cupim.

Por esses motivos o mais adequado seria a compra de novas prateleiras de metal, pois duram mais, são mais leves e não sofrem danos com facilidade, entretanto

como a prioridade é não ter gastos, a possível compra desse tipo de prateleira foi descartada.

The screenshot displays a software interface for registering new items. At the top, there is a navigation bar with icons for 'Comercial', 'Financeiro', 'Engenharia', 'Qualidade', 'Manutenção', and 'Segurança'. Below this, a header bar reads 'Itens' and 'Sem codificação.'. The main form contains several input fields: 'Código', 'Ativo', 'Rev.', 'Cód. de Fábrica', 'Cód. Barras', 'Descrição', 'Fantasia', 'Aplicação', 'Familia', 'Grupo', 'Fornecedor', 'Referência', 'Peso líquido', 'Peso bruto', 'Est. Mínimo', 'Preço à Vista', 'Preço à Prazo', and 'NCM'. A red circle highlights the 'Localização' section, which includes a dropdown menu with options 'Rua', 'Prateleira', and 'Escaninho'. Below this, there are tabs for 'Ficha de composição', 'Especificação', 'Dimensões', 'Dados Adicionais', and 'Dados para a Etiqueta'. The 'Especificação' tab is active, showing radio button options for 'Tipo (rastreamento)' (Normal, Tempo, Faixa, Espuma), 'Gerador do lote interno' (Nota fiscal de entrada, Espumação, Bordadeira, Por inspeção, Não utiliza), and 'Destino para quando houver reclamação' (Nenhum, Flocagem, Descarte). The bottom status bar shows the date '6/2015', the user 'Usuário: Mariel', and the company 'Empresa: GMC CONSTRUCOES E EMPREENDIMENTOS LTDA EPP'.

Figura 23 – Tela de cadastro de novos itens do novo software.

Fonte: Autor.

- Realocação de itens para máquinas

Como foi dito anteriormente, que o auxiliar de almoxarife constantemente tem que se deslocar para o contêiner de máquinas para retirar ou deixar alguma peça no local, como forma de analisar se esse deslocamento estava sendo desnecessário, foi feito um estudo ABC, representado na figura 24, com relação ao número de pedidos de cada família.

O registro do número de pedidos foi realizado entre os dias 05 de dezembro e 16 do mesmo mês, não importando as quantidades de cada item e sim as vezes em que o operário teve que se deslocar até o local para pegar o item solicitado.

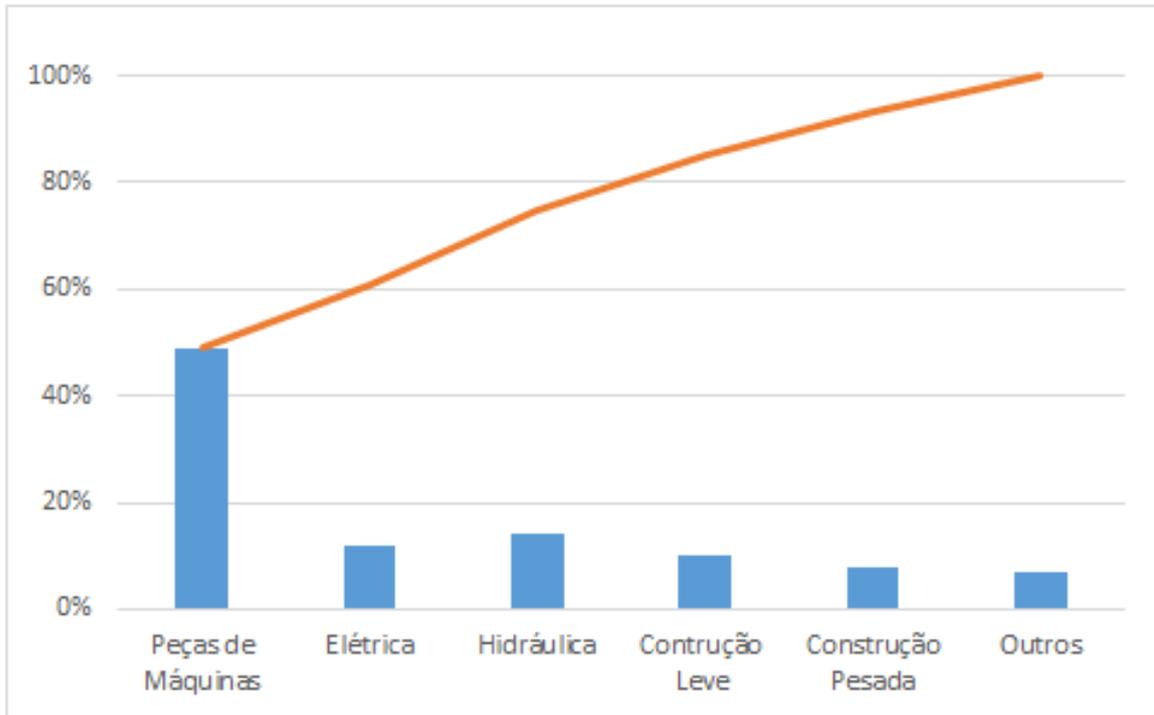


Figura 24 – Curva ABC com número de retiradas.

Fonte: Autor.

Estudando o resultado obtido do número de pedidos foi comprovado que as peças que mais têm entradas e saídas do estoque são as de máquinas, logo teriam que estar dentro do almoxarifado central, que na figura 14 é representada pelo número 1, com isso foi escolhido os materiais de construção pesada, como cimento, argamassa e rejunte, para ficarem em um dos contêineres e tubos em outro.

A realocação das peças das máquinas foi endereçada respeitando o novo software, com ruas definidas de A a F, por conta do novo layout, além de números para a prateleira e letras de A a E juntamente com números de 1 a 3 para o escaninho, assim como mostra a Figura 25 Com isso qualquer pessoa que souber dessa organização poderá encontrar facilmente um item dentro do almoxarifado, não mais dependendo da lembrança de uma pessoa que colocou no passado.

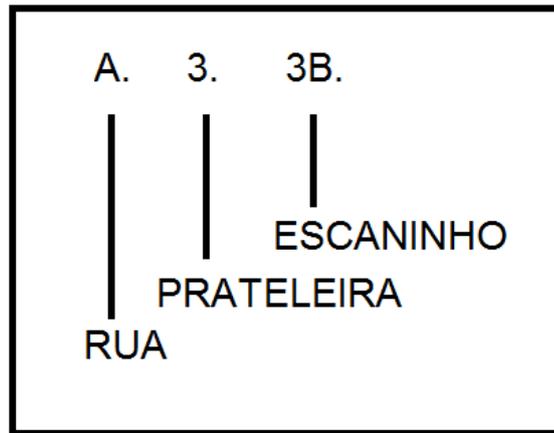


Figura 25 – Sistema de cadastro.

Fonte: Autor.

Tendo com propostas as seguintes prateleiras, como mostra a figura 22 com as peças de filtros, figuras 26 e 29 com as partes mecânicas e a figura 25 os itens das partes elétricas.

A localização das peças dos filtros foi feita com base na dimensão do objeto, pois enquanto um escaninho cabe, em média, quatro filtros de ar, o mesmo espaço cabe por volta de quinze filtros dos outros tipos. Então, foi separado uma maior quantidade de espaço para os filtros de ar. Como nem todas as máquinas usam filtros do tipo separador de água ou hidráulico, foi proposto um escaninho para cada tipo.

A	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR
B	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR
C	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR	FILTRO DE AR
D	FILTRO DE ÓLEO	FILTRO DE ÓLEO	SEPARADOR DE AGUA
E	FILTRO DE COMBUSTÍVEL	FILTRO DE COMBUSTÍVEL	FILTRO HIDRÁULICO
	1	2	3

Figura 26 – 1ª prateleira com os filtros

Fonte: Autor.

Para as outras prateleiras, foi sugerido uma forma diferente da prateleira anterior. Nas demais, ficou com base não apenas na dimensão do objeto, mas também no peso, dando preferência aos escaninhos mais inferiores aos itens mais pesados. Porém, existe uma grande quantidade de peças muito pequenas o que impossibilita ficarem nos locais mais altos, pela dificuldade de visualização, logo foi feito uma média do que pode ficar em locais superiores sem atrapalhar a saúde do trabalhador por conta peso e dificultar encontrar um objeto.

A	RETENTORES P M G	CUICAS DE FREIO	CUICAS DE FREIO
B	ROLAMENTO	BUCHAS	BUCHAS
C	MEIA LUA	DISCO DE FREIO	BUCHAS
D	MANGOTES	LONA DE FREIOS	LONA DE FREIOS
E	MANGOTES	MANGUEIRAS	MANGUEIRAS
	1	2	3

Figura 27 – 2ª prateleira com peças mecânicas.

Fonte: Autor.

A	CALÇOS	RETROVISORES	TACÓGRAFO
B	CRUZETAS	CRUZETAS	PRESILHAS
C	GASKET	GASKET	GASKET
D	PEÇAS MOTOR	PEÇAS MOTOR	ANEL DE BACK-UP
E	O-RING P	O-RING G	ANEL DE DESGASTE
	1	2	3

Figura 28 – 3ª Prateleira com peças mecânicas.

Fonte: Autor.

A	LAMPADAS	BUZINAS	CHAVE DE ENERGIA
B	FARÓIS	FARÓIS	FARÓIS
C	CABOS ELÉTRICOS	CABOS ELÉTRICOS	CABOS ELÉTRICOS
D	FUZIVEIS	SINALIZADOR	CHAVE DE SETA
E	KITS REPARO	KITS REPARO	TAMPAS
	1	2	3

Figura 29 – 4ª Prateleira com peças elétricas.

Fonte: Autor.

4.4 Propostas de Melhorias

- Leitor de código de barras

Atualmente existe uma grande dificuldade de encontrar um produto pela grande quantidade de itens existentes, já que muitas vezes foi escrito de forma diferente, ou cadastrado várias vezes conforme o fornecedor.

Diante disso, foi proposto uma padronização dos nomes de cada objeto, de forma que a marca do produto não influenciasse em seu cadastro e caso fosse necessário fazer a procura do item seja de fácil acesso. A primeira letra sempre em maiúsculo e as outras minúsculo, com uma separação com um traço entre o nome do item e sua especificação, como mostra a figura 30.

Após isso foi proposto criar um catálogo com todos os produtos e os respectivos códigos de barra. Pois o novo software que será implantado na empresa possibilita que ao chegar ou precisar retirar um item do almoxarifado seja apenas usar o leitor de código de barras, ler o *barcode* que se encontra no catálogo, dizer qual o destino e a quantidade do produto.

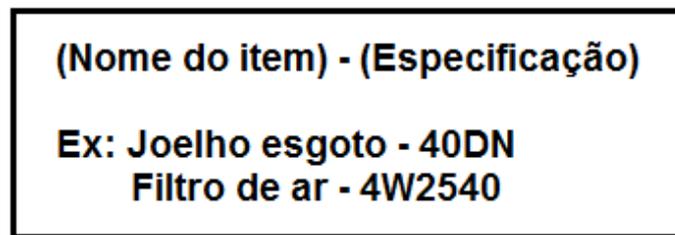


Figura 30 – Padronização dos nomes.

Fonte: Autor.

Facilitando então o trabalho do almoxarife, pois agiliza o processo, aumenta a confiabilidade, já que impedindo que exista erros na digitação do produto na hora de procurar um produto, como mostra a figura 31.

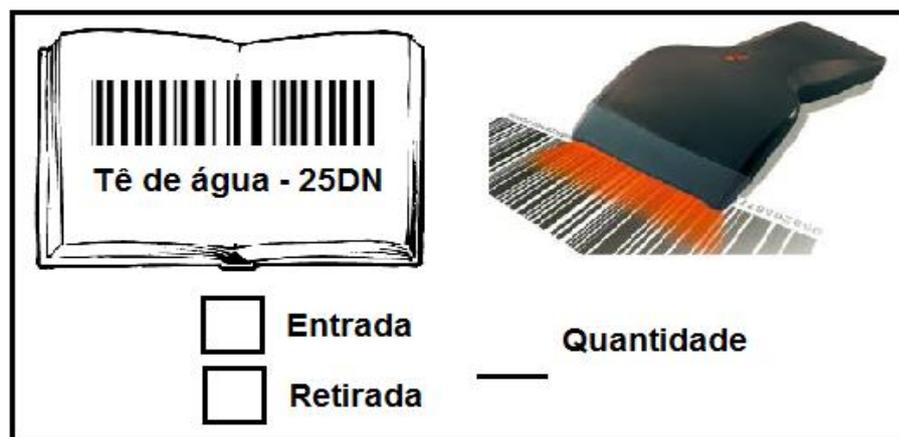


Figura 31 – Entradas e retiradas de itens.

Fonte: Autor.

- Recadastramento de itens

Na empresa existe um total de mais de 5.000 itens registrado no sistema, porém não é uma quantidade verdadeira, pois como relatado anteriormente existem vários itens com duplicidade no cadastro, então foi estimado que poderia existir por volta de 3.000 itens na empresa. Isso gera uma grande dificuldade para tratar os dados, já que não é possível estimar uma localização adequada para as peças, já que não sabe, com precisão, a quantidade de cada item em um grupo.

Como sugestão de melhoria foi indicado o recadastramento de todos os itens existentes no formato padronizado da figura 30.

- Realocação de tubos e cimentos

Como os contêineres, que estão na figura 14 com a identificação dos números 3 e 5, ficaram sem utilidade foi entrado em um acordo com os funcionários que seria um ótimo local para os tubos e cimentos, que já estão se deteriorando pois não tem um local adequado para a armazenagem, por conta dos tubos ficam expostos ao sol, o que danifica o material, pois resseca o plástico e gera uma perda da qualidade. E o cimento fica na área do grande almoxarifado, como mostra a Figura 32, o que leva muitos transtornos para os trabalhadores devido a poeira que faz e é muito pouco retirado.



Figura 32 – Localização dos cimentos.

Fonte: Autor.

Para a realocação dos tubos foi utilizado o contêiner maior, por ter uma maior capacidade para os mesmos e tem como proposta o sistema do tipo Cantilever, que é o mais adequado, segundo a literatura, para tubos e objetos compridos, como mostra a Figura 33.

Já para o cimento foi utilizado um contêiner de menor comprimento e a proposta é de não fazer a realocação apenas do cimento, mas também dos rejantes e argamassas, pelo mesmo motivo do cimento, todos ficando encima de pallets de dimensões 1,20mx1,00m conforme mostra a Figura 34.

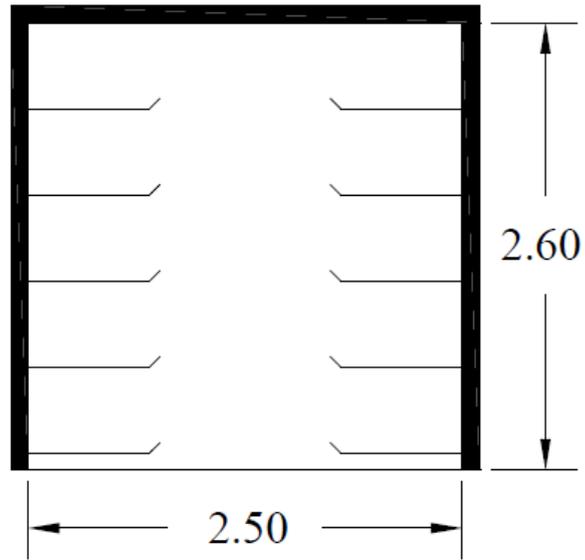


Figura 33 – Vista frontal da estrutura cantilever para tubos.

Fonte: Autor.

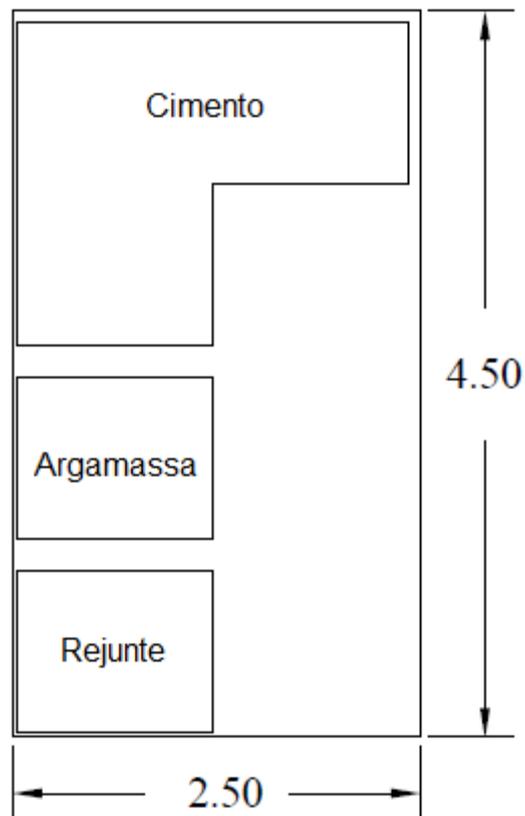


Figura 34 – Vista Superior do contêiner de cimento, argamassa e rejunte.

Fonte: Autor.

- Gestão visual e senso de organização:

Atualmente, existe uma grande quantidade de itens que não servem mais para uso, por diversos motivos, então para dar início a organização do almoxarifado, deve ser feito primeiramente uma triagem de quais itens deve permanecer dentro do espaço, pois ocupam um local mesmo sabendo que nunca serão usados.

Não existe identificação para nada dentro do almoxarifado, logo apenas o almoxarife sabe onde estão os objetos que ele mesmo coloca aleatoriamente. Com o intuito de que não seja preciso estar na memória de uma pessoa, foi proposto uma identificação de todos os corredores e escaninhos com placas de sinalização, como mostra a figura 35, sinalizando que aquele corredor se encontram uma determinada família de materiais e no escaninho tem a identificação do mesmo para evitar erros.



Figura 35 – Modelo de placa para identificação.

Fonte: Autor.

Para melhorar a organização do almoxarifado, deverá ser feitas demarcações no piso de todos os corredores, área de picking, recebimento de materiais e equipamentos de movimentação, com a finalidade de que se algo estiver em um local inadequado, seja percebido visualmente. Essa demarcação também é importante para a segurança do trabalhador, pois sinaliza onde ele poderá transitar dentro do almoxarifado sem correr risco de acidentes.

4.5 Avaliação do futuro layout

Após uma futura implantação dos resultados é importante fazer uma comparação do antigo layout com o novo, para saber se teve algum tipo de melhoria, então foram criadas variáveis que possibilite essa comparação:

1) Distância percorrida diariamente pelos funcionários:

O almoxarife percorre grandes distâncias para ir pegar peças das máquinas no contêiner que fica fora do almoxarifado, então com a realocação desses itens para dentro irá possibilitar menores percursos diários.

2) Possibilidade de uso de equipamentos, como carrinhos e paleteiras:

O local atual não possui uma largura adequada entre os corredores, não possibilitando um fluxo com carrinhos de apoio e até mesmo paleteiras, logo, com o atual layout os corredores passam a ter 1,20m de distância entre as prateleiras.

3) Saúde, segurança e satisfação do trabalhador:

Com o uso de carrinhos dentro do local de trabalho, será possível agilizar a colocação e retirada de peças dentro do almoxarifado, assim como, em caso de itens pesados não precisará ser feito pelo trabalhador.

4) Número de compras repetidas:

É muito comum acontecer a recompra de itens por conta de que, quando a peça chega no almoxarifado é colocado em algum local que não sabe onde foi. Isso acontece basicamente por não existir uma padronização dos corredores e nem das prateleiras e também por não existe uma identificação dos mesmos.

5) Utilização dos espaços disponíveis:

O atual layout do almoxarifado deixa muitos espaços vazios, com isso falta espaço para colocar o estoque nas prateleiras, fazendo com que muitas peças fiquem no chão. O novo layout possibilitará subir todas essas peças para as prateleiras, já que o número de escaninho passará de 322 para 495.

6) Distorções entre o estoque real e virtual.

Não existe o controle de entrada e saída, muito devido ao grande número do mesmo item cadastrado repetidas vezes o que causa diferenças de estoque, o que poderá ser solucionado com o uso de código de barras para o seu controle, pois será feito um cadastro único para cada item correspondendo a um único código de barra, logo quando for dar entrada ou saída do estoque será apenas necessário ler o código de barra e inserir a quantidade.

Como não existe um local pré-definido para cada item, é comum achar o mesmo produto em dois locais diferentes, causando problemas na contagem de estoque, porém com a padronização dos corredores esse tipo de problema deixará de existir.

Após a conclusão do novo layout uma nova avaliação das variáveis deve ser realizada para saber se teve realmente avanços com as mudanças propostas e caso seja necessário fazer novas melhorias.

5. CONCLUSÃO

Melhorar o arranjo físico do almoxarifado é algo importante para conseguir uma melhor produtividade e qualidade da empresa. Diante disso, foram aproveitadas as informações colhidas, seja de documentos existentes na empresa, registros de software, conversas com os funcionários e análise do almoxarifado atual, para tentar padronizar o local de estudo e tornar possível a realização do trabalho.

Assim, diante da oportunidade de melhorias, foram propostas algumas mudanças, tanto na localização de estantes quanto na movimentação de itens, visando a melhoria dos processos relacionado ao layout do almoxarifado da empresa objeto de estudo, tendo como a principal dessas, a reconfiguração do mesmo.

Então, com base no estudo realizado de layout, foi possível perceber o quão importante é para os processos de melhoria das atividades de armazenagem, movimentação de material e na saúde do trabalhador, impactando diretamente em um ganho de produtividade, já que desperdícios tendem a ser reduzidos.

Para finalizar, pode ser visto que o objetivo principal desse trabalho foi alcançado ao planejar um futuro layout para o almoxarifado, mostrando todos os benefícios que podem vir a existir com a nova proposta de layout.

O modo em que se encontra a empresa, observado durante as visitas, foi a principal causa das grandes dificuldades do trabalho, principalmente pela dificuldade de convencimento dos diretores da empresa, em acreditar que uma possível mudança, mesmo que radical, poderá trazer vários benefícios para a mesma. E pela falta de padronização existente no almoxarifado e a pouca existência de planejamento, levando a uma falta de controle nos processos.

Como forma de continuidade para próximos trabalhos, pode ser feito um estudo para as outras famílias de peças, afim de saber o corredor adequado para cada uma delas e expandir o trabalho que foi realizado com a família das peças das máquinas, como a localização de cada item nas prateleiras, afim de ter uma organização completa do almoxarifado.

Realizar um estudo voltado para a implantação de normas de segurança do trabalho no novo almoxarifado, com o intuito de mitigar os possíveis riscos de acidente de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcelo Cavalcanti. **Auditoria: um curso moderno e completo**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ALVES, T. C. L. **Diretrizes para a gestão dos fluxos físicos em canteiros de obras: proposta baseada em estudos de caso**. 2000. 67 p. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

ALVES, André de Sousa. **Análise do arranjo físico e sua relação na movimentação e armazenagem dos materiais**. Estudo de caso: grampola peças automotivas. 59 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – São Paulo: Centro Tecnológico da Zona Leste, 2009.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BANZATO, Eduardo; FONSECA, Luiz Roberto Palma da. **Projeto de armazéns**. São Paulo: IMAN, 2008.

BARBOSA, M. A. P. **Avaliação do layout e da movimentação de materiais de um armazém: estudo de caso em uma empresa atacadista na cidade de Petrolina-PE**. 2011. 88 p. Monografia (Graduação em Engenheiro de Produção) – Juazeiro: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2011.

Barros, Mônica. **Warehouse Management System (WMS): Conceitos Teóricos e Implantação**. Rio de Janeiro 2005.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CERVO, Amado Luiz. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo Person Prentice Hall, 2002.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 2001.

COSTA, Fábio J. C. Leal. **Introdução à administração de materiais em sistemas informatizados**. São Paulo: Editora, 2002.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. São Paulo: Atlas, 2006.

FERRO, José Roberto. **Torne a Gestão Visual**. Lean Institute Brasil. Disponível em: <http://www.lean.org.br/colunas/215/torne-a-gestao-visual.aspx>. Último acesso em: 31 de julho de 2016.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO; K.F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2009.

GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção: Um Guia Prático de Conteúdo e Forma**. São Paulo, Atlas, 2012.

GIL, Antônio Carlos, **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2009.

GONÇALVES, Paulo Sergio. **Administração de Materiais**. 3ª ed. Rio de Janeiro, Campus, 2010.

GURGEL, Floriano C. A. **Administração do Fluxos de Materiais e Produtos**. São Paulo: Atlas, 2002.

HOFMANN, Daniel. **Análise do recebimento de mercadorias: Estudo de caso: em uma agroindústria de São José-SC**. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Municipal de São José, 2010.

LOPES, A. S.; SOUZA, E. R.; MORAES, M. L. **Gestão Estratégica de Recursos Materiais: um enfoque prático**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 2006.

MARSHALL, Isnard. **Gestão da qualidade: série gestão empresarial**. 8ª ed. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2006.

MARTINS, Roberto Antonio. **Guia para elaboração de monografia e tcc em engenharia de produção**. São Paulo: Editora Atlas 2014.

MIGUEL, Paulo Augusto Chauchick, **Qualidade: enfoque e ferramentas**. 1ª ed. São Paulo. Editora Artlibre, 2006.

MOTA, Gramsci Resende. **Princípios de Movimentação e armazenagem na construção civil**. Fortaleza-CE 2006. Monografia UFC – Universidade Federal do Ceará.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual logística e distribuição física**. São Paulo: IMAN, 1997 (volume 2).

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, V. 9, Nº 38, P. 21-26, 1996.

NOVAIS. Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2004.

PEREIRA, Barbara. CHAVES, Gisele. **Gestão de Estoque: Estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de Jaguará**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza 2015.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 4ª ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. **Gestão estratégica da armazenagem.** 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2009.

SILVA, João Martins da. **5S: O ambiente da qualidade.** Belo Horizonte: Editora Fundação Christiano Ottoni, 1994.

SILVA, F. B. da; CARDOSO, F. F. **Conceitos e diretrizes para a organização da logística em empresas construtoras de edifícios.** In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho. 1999, Recife. **Anais...** Recife 1999.

VIEIRA, Helio Flavio. **Logística Aplicada à Construção Civil: como melhorar o fluxo de produção na obra.** São Paulo: Pini, 2006. 178 p.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: Um Enfoque Prático.** 1ª ed. 2000 6ª reimpressão 2006.