INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

CIBELE BRUSCO

PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE ALMOXARIFADO EM UMA EMPRESA DO RAMO MADEIREIRO

CAÇADOR

2021

CIBELE BRUSCO

PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE ALMOXARIFADO EM UMA EMPRESA DO RAMO MADEIREIRO

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Campus Caçador do Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do diploma de Bacharelado.

Orientador: Dr. Eric Costa Carvalho.

CAÇADOR

2021

Brusco, Cibele
B912p Proposta de estruturação de almoxarifado em uma empresa do ramo madeireiro. / Cibele Brusco ; orientador : Eric Costa Carvalho. -- Caçador, SC, 2021.
59 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção.
Inclui bibliografias

1. Engenharia de produção. 2. PDCA. 3. *Sistematic Layout Planning* (SLP). I. Carvalho, Eric Costa. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Curso de Engenharia de Produção. III. Título.

CDD 658.5

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Karla Viviane Garcia Moraes – CRB-14/1002

CIBELE BRUSCO

PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DE ALMOXARIFADO EM UMA EMPRESA DO RAMO MADEIREIRO

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Engenheira de Produção, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Caçador, 10 de dezembro de 2021

gov.br Documento assinado digitalmente
Eric Costa Carvalho
Data: 21/02/2022 10:16:05-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Eric Costa Carvalho, Dr.

Orientador

Instituto Federal de Santa Catarina

gov.br Documento assinado digitalmente
DANIELLE REGINA ULLRICH
Data: 22/02/2022 10:10:06-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Profª. Danielle Regina Ullrich, Dra.

Instituto Federal de Santa Catarina

gov.br Documento assinado digitalmente
STEFFAN MACALI WERNER
Data: 22/02/2022 09:41:54-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Prof. Steffan Macali Werner, Dr.

Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer a realização desse trabalho primeiramente a Deus por sempre guiar meu caminho.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção por todo o conhecimento repassado durante esses 5 anos de curso e em especial ao meu orientador Dr. Eric Costa Carvalho que foi um grande fonte de conhecimento e incentivo na escolha do tema e pelo auxilio ministrado na realização deste trabalho.

Também aos meus amigos que entenderam a ausência nas reuniões durante esse longo percurso de estudos e aos colegas da faculdade que dividiram momentos de descontração e parceria na realização de trabalhos tanto que alguns entraram definitivamente para a lista de amigos.

E à minha família que me possibilitou toda jornada de estudos e que de forma ou outra incentivou minha chegada até aqui.

Muito obrigada!

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”

Albert Einstein

RESUMO

O constante desenvolvimento do mercado global exige empresas com sistemas competitivos cada vez mais eficientes na tomada de decisão. Uma das ferramentas essenciais para suporte dessa tomada de decisão é o gerenciamento de estoque, seja empresa de pequeno, médio ou grande porte, pois os estoques impactam diretamente nos custos totais da empresa e no desempenho do processo produtivo. Assim, se o estoque não estiver alinhado com as necessidades da empresa, poderá elevar consideravelmente os custos ou afetar com a parada da linha de produção em caso da falta de alguns itens. Qualquer falha do setor, por menor que seja, pode causar prejuízos, gerar retrabalho, ocasionar perdas com refugos ou ter um giro de estoque inconstante de determinados itens mantendo capital parado. O estudo foi realizado analisando o atual momento em que a organização vive e buscando um melhor desenvolvimento voltado para o setor do almoxarifado em uma empresa do ramo madeireiro que tem como foco a produção de flat para exportação. Avaliando esse cenário, dentre as várias metodologias analisadas para gerenciamento de estoque e preposição de melhorias, foram escolhidas as seguintes: PDCA – Planejar, Desenvolver, Checar e Atuar onde desenvolveu-se um sistema de requisição para controle de entrada e saída de materiais além de vedar o acesso ao almoxarifado sendo livre apenas para o almoxarife; Fluxograma onde buscou-se a padronização de processos como entrada e saída de materiais; Estoque de segurança onde aplicou-se através de cálculos embasado por autores, em relação a uma amostra de 11 unidades, qual o ponto ideal de reposição e qual a indicação de estoque de segurança até que o material seja reposto; Curva ABC onde buscou-se demostrar que menos de 40% dos itens da amostra representam praticamente 80% do custo; Lote econômico de compras onde analisou-se através de cálculos qual a quantidade ideal de estoque em relação ao custo; e também o SLP - *Sistematic Layout Planning* onde foi possível analisar a planta atual da organização com ambientes próximos e sua relação ao almoxarifado e quais melhorias podem ser realizadas com ou sem investimentos financeiro**.** A aplicação dessas ferramentas engloba a organização do estoque, aumentar o uso eficiente dos meios internos, com foco no melhoramento dos níveis de quantidade dos produtos analisando um a um, desde valor da compra e necessidade de estoque mínima de estoque ainda levando em consideração a questão logística, tornando o ambiente de trabalho mais agradável e organizado.

Palavras-chave: PDCA; SLP - Sistematic Layout Planning; Curva ABC; Lote econômico.

ABSTRACT

The constant development of the global market requires companies with competitive systems that are increasingly efficient in decision making. One of the essential tools to support this decision-making is inventory management, whether small, medium or large companies, as inventories directly impact the company's total costs and the performance of the production process. Thus, if the stock is not aligned with the company's needs, it can considerably increase costs or affect the production line stop in case of a shortage of some items. Any failure in the sector, no matter how small, can cause losses, generate rework, cause losses with scraps or have an inconstant inventory turnover of certain items keeping capital at a standstill. The study was carried out analyzing the current moment in which the organization lives and seeking a better development aimed at the warehouse sector in a company in the wood sector that focuses on the production of flats for export. Evaluating this scenario, among the various methodologies analyzed for inventory management and preposition of improvements, the following were chosen: PDCA - Plan, Develop, Check and Act where a requisition system was developed to control the entry and exit of materials in addition to prohibit access to the storeroom, being free only for the storekeeper; Flowchart where the standardization of processes such as input and output of materials was sought; Safety stock where it was applied through calculations based on authors, in relation to a sample of 11 units, which is the ideal replacement point and what is the indication of safety stock until the material is replaced; ABC curve where we tried to show that less than 40% of the sample items represent practically 80% of the cost; Economic lot of purchases where the ideal amount of stock in relation to the cost was analyzed through calculations; and also the SLP - *Systematic Layout Planning* where it was possible to analyze the current plant of the organization with nearby environments and its relation to the warehouse and what improvements can be made with or without financial investments **.** The application of these tools encompasses the organization of stock, increasing the efficient use of internal means, with a focus on improving the levels of quantity of products analyzing one by one, from the purchase value and the need for minimum stock of stock still taking into account the issue logistics, making the work environment more pleasant and organized.

Keywords: PDCA; SLP - Systematic Layout Planning ; ABC curve; Economic lot.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelo de procedimentos do SLP …… 31
Quadro 2 – Grau de proximidade 32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Requisição de material 38
Figura 2 – Fluxograma para entrada de material 39
Figura 3 – Fluxograma para saída de material 40
Figura 4 – Representação da curva ABC 43
Figura 5 – Layout atual 46
Figura 6 – Diagrama de inter-relação 46
Figura 7 – Planta de inter-relação de espaços 47
Figura 8 – Proposta de layout com investimento 48
Figura 9 – Proposta de layout expandida 49
Figura 10 – Proposta de layout sem investimento 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado estoque de segurança 41
Tabela 2 – Resultado curva ABC 42
Tabela 3 – Resultado Lote Econômico de Compras 44
Tabela 4 – Traços de proximidade 47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDCA Planejar, Fazer, Checar e Agir

SLP *Systematic Layout Planning* (Planejamento Sistemático de Layout)

LEC Lote Econômico de Compras

PMP Plano Mestre de Produção

MRP *Manufacturing Resource Planning* (Planejamento de Recusrsos de Produção)

ERP *Enterprise Resource Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais)

MPs Materias-primas

EPIs Equipamento de Proteção Individual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 Justificativa do Tema 17
1.2 Definição do Problema 17
1.3 Delimitação do Estudo 18
1.4 Objetivos 18
1.4.1 Objetivo geral 18
1.4.2 Objetivos específicos 19
1.5 Organização do Trabalho 19
2 REVISÃO DA LITERATURA 20
2.1 Gestão de Estoque 20
2.1.1 Sistema de Controle de Estoque 21
2.2 PDCA 23
2.3 Fluxograma 24
2.4 Estoque de segurança 25
2.4.1 Tipos de Estoques 26
2.5 Curva ABC 27
2.6 Lote Econômico de Compras 28
2.7 SLP - *Sistematic Layout Planning* 30
3 METODOLOGIA 35
3.1 Coleta de Dados 35
3.1.1 Ferramentas Aplicadas 36
3.2 PDCA 36
3.3 Fluxograma 36
3.4 Estoque de Segurança 37
3.5 Curva ABC 37
3.6 Lote Econômico de Compras 37
3.7 SLP 37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 39
4.1 Ciclo PDCA 39
4.2 Fluxograma 40

4.3 Estoque de Segurança.....42
4.4 CURVA ABC 44
4.5 LEC 46
4.6 SLP 47
REFERÊNCIAS.....55

1 INTRODUÇÃO

Conforme citam Burgess, Singh e Koroglu (2006), diante da possibilidade de revisitar todas as teorias administrativas, as organizações podem adaptar os processos em concordância com as suas necessidades ou metas deliberadas. Isso faz com que as empresas possam desenvolver vários modelos de gestão, com os quais adquirem benefícios e vantagens dentro do seu segmento. Ademais, algumas teorias são mais populares do que as outras referindo-se a modelo de gestão.

O gerenciamento do estoque depende de diversos fatores, sendo que esses, realizados de forma incorreta podem ser prejudicial, pois está ligado a custo e o material fica abastecido para uso futuro então o dinheiro fica “parado” mas por outro lado não tendo esse material em estoque pode prejudicar algum setor e sua reposição depende de pesquisa e logística que demanda tempo. Além disso, estoque muito alto pode acarretar em material sem giro, tendo obsolescência e tomando lugar de novos produtos. Nota-se então, que o processo de administração de estoque pode ser utilizado como ferramenta estratégica em uma organização, analisando como a melhoria dos processos de gestão de suprimentos tem o papel de promover a eficiência das atividades desenvolvidas no próprio setor, ao ponto de levar a uma redução de estoque e do valor imobilizado, sem afetar o processo produtivo e trazendo vantagem competitiva perante os concorrentes conforme comenta (PINTO, 2002).

Ballou (2006) defende que o controle de gestão de estoques é eficiente como "uma forma de definir a disponibilidade de produtos e uma identificação dos custos relevantes ao gerenciamento dos níveis de estoques." Isto significa que pretende-se fornecer os produtos na hora certa, e na quantidade certa, sem excedentes e faltas, além disso, haverá um controle dos custos para que nada exceda o orçamento previamente estabelecido pela empresa.

Para Slack (2006) qualquer operação produtiva requer planos e controle, atuações de planejamento e controle proporcionam aos sistemas, procedimentos e decisões que agregam estas duas entidades, interligam recursos capazes de fornecer bens e serviços para a demanda que foram projetados para satisfazer. O Planejamento sem controle não tem sequência uma vez que, o controle exerce um papel fundamental intervindo nas operações, reajustando o processo a curto prazo estabelecido no plano.

Christopher (1997) ressalta a relevância da logística comentando que a capacidade de fornecer suprimento é fator determinante de sucesso ou fracasso em uma batalha, decidindo, na maioria das vezes, o destino de uma guerra. Para Garcia e Nascentes (1997) existe algumas definições quando falamos de logística: entre os gregos, a arte de calcular ou aritmética aplicada cujos princípios são os da lógica formal, e que emprega métodos e símbolos algébricos.

Para Teixeira (2016) o controle de estoques visa descobrir e manter o nível ótimo de investimentos em estoque e minimizar os efeitos negativos da acumulação de materiais provenientes de vendas não realizadas, ajudando no ajuste do planejamento de produção e controle de perdas.

Gozzi (2015) afirma que a melhoria de um processo não pode ser entendida como substituição ou modificação de um todo, mas sim a redução de desperdícios, sejam eles de tempo, recursos materiais e humanos, dando maior qualidade a seus produtos. Sua aplicação induz a solução de problemas identificando suas causas, propondo também soluções corretivas no processo, com isso é possível evitar desperdícios e retrabalhos, reduzindo 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.

Dias (2005) relata sobre almoxarifado que para ele possui a função de destinar espaços onde deve permanecer cada item que aguarde a necessidade de sua utilização. Tem como função assegurar que o material adequado, na quantidade devida, esteja no local certo, quando necessário, por meio de armazenagem de materiais, de acordo com normas adequadas, objetivando resguardar a preservação da qualidade e as quantidades exatas.

O presente trabalho foi definido a partir de uma problemática presenciada diretamente na função durante o desenvolvimento das atividades laboratoriais em uma empresa do ramo madeireiro. Essa problemática surgiu quando determinados departamentos solicitaram material e não havia estoque do mesmo. Como não há controle de entrada e saída de itens, a última peça foi retirada e não teve solicitação para a compra de uma nova, nesse caso resultou em perda de produção por máquina

parada, considerando ainda, que alguns itens não se encontravam para compra na cidade ou regiões próximas.

1.1 Justificativa do Tema

A principal motivação foi a capacidade de analisar os pontos falhos no estoque aprofundando os estudos para uma possível melhoria. Além de descrever o que se vivencia na prática com o que foi estudado durante o desenvolvimento da graduação. Essa vivência teve como ponto de partida análise do processo e dos métodos utilizados atualmente no almoxarifado e então permitiu identificar a necessidade de melhoria em determinados pontos. Considerando a questão logística para o cliente final, exportação sobre forte impacto com datas pois passa por transporte terrestre e aquático demandando a reserva de navios para envio de containers onde deve ser cumprida as datas, caso não atenda o prazo a empresa paga multa e corre o risco de não conseguir outro navio para dias próximos atrasando a entrega para o cliente, isso ocorre pois a empresa não trabalha com estoque de material final, e ai que entra mais uma vez a importância do controle de almoxarifado evitando que falte material que gere parada no processo de produção ocasionado atrasos na saída do produto final. A partir de então, foi possível definir a implementação de algumas ferramentas e aproximação da tecnologia a fim de otimizar as atividades para tornar o setor mais eficaz e eficiente.

Um dos principais motivos para se ter um bom planejamento e controle de estoques é o grande impacto financeiro que é possível alcançar por meio de aumento da eficácia e eficiência das operações da Organização (BORGES *et al*., 2010).

1.2 Definição do Problema

Devido aos recursos que o almoxarifado pode proporcionar ele se torna parte chave da empresa. Na área Industrial onde atua a empresa Indústria XY de Madeiras LTDA, existe uma gama extensa de fornecedores para atender demanda de produção, embalagem e manutenção e precisam de ferramentas para melhor organização no armazenamento.

O problema a ser aferido neste trabalho é: “como atender de forma eficaz e eficiente as necessidades de demanda da fábrica por meio do estoque, seja ela em produção ou manutenção?”

Essa pesquisa se faz necessária devido à dificuldade em encontrar na cidade ou municípios próximos, alguns produtos utilizados na produção e para a manutenção, ocasionando máquinas paradas por falta do produto até que seja despachado da região onde se comprou ou então substituído pelo produto que não é adequado, podendo gerar problema no acabamento final e gerando também valor de custo mais agregado devido à urgência.

1.3 Delimitação do Estudo

Este estudo se limita a uma empresa madeireira de médio porte localizada no município de Caçador, no Estado de Santa Catarina. Esta empresa destina-se a fabricação de madeira de flat em modo *raw* (do inglês cru/ bruta, caracterizando madeira sem acabamento superficial) e pintado com primer para acabamentos e marco de porta. Maior parte da produção, cerca de 98%, são destinados para exportação enviados ao norte e leste dos Estado Unidos, os outros 2% é madeira em classificação C distribuída ao mercado interno.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso aplicado no almoxarifado da empresa que dispõe de materiais para uso e consumo não se tratando de matéria-prima e produto acabado. Em determinadas ferramentas serão utilizados uma amostra de 11 itens de consumo do almoxarifado, considerados itens com giro constante necessário pois todo o produto acabado precisa da utilização dos itens mencionados.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo geral é propor melhorias para um ambiente de almoxarifado conforme a necessidade da empresa propondo que esse controle gere requisições de saída e que controle a falta de itens necessários para andamento sequente da produção, além de melhoria no layout para armazenamento de forma indicada pelo fabricante, evitando assim, perdas no processo.

1.4.2 Objetivos específicos

O presente estudo tem por objetivos específicos esclarecer meios de controle para administração de estoque.

- Analisar o controle de estrada e saída dos itens de estoque e novos pedidos;
- Analisar sequência dos processos realizados;
- Calcular estoque mínimo de itens selecionados buscando auxiliar na reposição de estoque;
- Classificar os materiais em ABC para identificar qual disposição deverão ficar em questão de armazenamento e quais itens concentra-se o maior volume de gasto;
- Calcular lote econômico de compras buscando auxiliar a compra em quantidade ideal;
- Avaliar disposição do arranjo físico.

1.5 Organização do Trabalho

O trabalho está organizado e desenvolvido em seis capítulos de acordo com as fases do método de pesquisa.

Sendo eles: Capítulo 1 – Introdução onde descreve proposta e objetivo do trabalho; Capítulo 2 – Revisão de literatura; Capítulo 3 – Metodologia utilizada para pesquisa do assunto proposto; Capítulo 4 – Análise e discussão dos resultados explanando o que foi realizado com a aplicação das ferramentas; Capítulo 5 - Conclusão sobre a realização de todo o contexto desde trabalho e por fim; 6 – Referências bibliográficas onde se embasou toda a pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As revisões de literatura apresentadas neste trabalho tem propósito de embasar temas e seus conceitos como gestão de estoque, sistema de controle de estoque, PDCA, fluxograma, estoque de segurança, tipos de estoque, curva ABC, lote econômico de compras e Planejamento Sistêmico de *Layout*,

2.1 Gestão de Estoque

Segundo Gonçalves (2004), as organizações podem obter vantagens competitivas a partir de uma administração de materiais bem estruturada, que permita a redução de custos e dos investimentos em estoque. Nesse sentido, uma boa gestão de estoque pode utilizar modelos de previsão de demanda, a partir dos quais são verificados os históricos de consumo de cada item. Quando o gestor conhece a demanda dos itens facilita a realização de um gerenciamento eficiente para suprir o consumo do estoque, além de quando se refere a aquisição, consegue visualizar somente do que for necessário para determinado período.

Dias (2010) complementa dizendo que a gestão de estoques visa elevar o controle de custos e melhorar a qualidade dos produtos guardados na empresa. As teorias sobre o tema normalmente ressaltam a seguinte premissa: é possível definir uma quantidade de estoque suficiente de cada componente e dos produtos da empresa, entretanto, só é possível a definição a partir da previsão de demanda do consumo por processo.

O controle de operações e gestão da produção são tarefas muito difíceis e necessitam seguir alguns passos estratégicos, que segundo Hung e Chang (1998), são: planejamento estratégico, controle de gestão e controle de operações. Entre os três passos é citada a gestão, e como já comentado pelos autores, além de não ser uma tarefa fácil precisa ter foco dos objetivos e entender a demanda da empresa, uma gestão de estoque errônea pode causar enorme transtorno.

Na grande maioria dos casos o custo decorrido da permanência de estoques pode ser tão relevante como o custo envolvido em sua falta, por esta razão, faz-se necessário um efetivo processo de gestão (LOPES; LIMA, 2008). No Brasil os estudos modernos de gerenciamento de estoque tiveram início em meados da década de 50

e trazem até hoje resultados positivos. Neste contexto, Viana (2000) afirma que em qualquer empresa, os estoques representam componentes extremamente significativos, seja sob aspectos econômicos financeiros ou operacionais críticos.

Nos dias atuais entende-se melhor a necessidade de um estoque controlado de forma correta para atender a demanda conforme cita: Hoje, entendemos de forma mais clara que o que devemos buscar incessantemente é não ter uma gama a mais de estoques do que a quantidade estritamente necessária estrategicamente (CORREA *et al*., 2007).

Dentro da gestão dos estoques encontram-se pontos cruciais que devem ser definidos segundo Lustosa *et al.* (2008). Primeiramente, deve-se saber quais produtos necessitam reposição, quando esta reposição deverá ser realizada e em quais quantidades será feita esta reposição. A citação dos autores é de importância, pois a reposição está ligada a vários fatores, desde a dificuldade na aquisição de determinados itens que podem vir de outras cidades, em relação a equipamentos parados se relaciona ainda a mão de obra ociosa e acaba refletindo sempre no cliente.

Segundo Corrêa *et al.* (2007), os estoques têm por objetivo proporcionar independência a todas as atividades da produção. Isto se deve ao fato que nem sempre é possível confiar completamente nos fornecedores, ou em caso de imprevistos que podem acontecer nas linhas de produção. A falta de controle do estoque de matéria-prima disponível para a produção pode ocasionar atraso no processo produtivo gerando parada e consequentemente atraso na entrega ao cliente, considerando que o estudo trata-se de produto acabado exportado inclui ainda despesas como multa de navio entre outros relacionados a logística.

Finalizando sobre gestão de estoque com Dias (2005), que comenta que o controle procura manter os níveis estabelecidos em equilíbrio com as necessidades de consumo ou das vendas e os custos daí decorrentes. E tem como objetivo controlar estoque que atenda a demanda de forma suficiente, nem a mais nem a menos.

2.1.1 Sistema de Controle de Estoque

De acordo com Martins (2006), estoque envolve diversos áreas da empresa, e são elas: compra de mercadoria, recebimento e inspeção do material,

armazenagem, técnicas de separação de pedidos, transporte de mercadorias dentro do ambiente, entre outras.

O Plano Mestre de Produção (PMP) ou Programa Mestre de Produção é um documento que mostra quais itens serão produzidos e em que quantidades, durante certo período de tempo. O Plano Mestre de Produção (PMP) é constituído de registros com escala de tempo que contém, para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual (SLACK *et al.*, 2009). Usando esta informação todos os setores podem se programar para atender a necessidade da produção no tempo solicitado.

Slack *et al.* (2009), afirma que o MRP (Planejamento de Necessidade dos Materiais) consiste em minimizar o investimento em inventário, obtendo o material certo e na quantidade certa e no momento certo. A implantação desse sistema através do MRP I, tem alguns objetivos principais que são eles: diminuir custo com estoque; controle de produtos perecíveis; diminuição da improdutividade ao que se refere tempo de espera para material seja de produção, quebra de equipamento, hora extra, diminuição do custo de materiais e transporte; diminuição do custo de obtenção. Os objetivos citados pelo autor são de grande valia e interferem diretamente em todos as áreas envolvidas no processo.

Segundo Corrêa *et al.* (2007), o MRPII diferencia-se do MRP pelo tipo de decisão de planejamento que orienta; enquanto o MRP orienta as decisões de o que, quanto e quando produzir e comprar, o MRP II engloba também as decisões referentes à como produzir, ou seja, com que recursos. Esse autor traz o MRP com envolvimento de mais uma área.

Corrêa *et al.* (2007), comenta que o Planejamento dos Recursos de Manufatura consiste em um conjunto de atividades que envolvem o planejamento e controle de operações de produção. A implantação do sistema MRP II tem objetivos: planejamento de produção; planejamento das necessidades; calendário geral de produção; planejamento das necessidades de material MRP I; compras. Esses objetivos influenciam na ação das áreas envolvidas e trazem uma base do que deve ou não conter no estoque e ajuda também na rotação de itens.

Outro sistema eficiente e importante por mostrar bons resultados para a gestão de estoques é o ERP do inglês *Enterprise Resource Planning* - Planejamento de Recursos Empresariais este sistema facilita o fluxo de informações entre as atividades da empresa, desde a fábrica, logística até os principais setores como o

financeiro e o administrativo. Trata-se de um banco de dados que opera em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de aplicações, consolidando todas as operações do negócio em um simples ambiente computacional (SLACK *et al.*, 2009). A vantagem do sistema de planejamento de recursos empresariais citada pelo autor proporciona melhor comunicação e mais rápida pois a comunicação pode ser feita em tempo real e a todos os setores envolvidos no processo, eliminando assim, a redigitação de área por área e diminuindo a possibilidade de erros por comunicação que é um fato comum nas organizações.

2.2 PDCA

O ciclo PDCA é um método gerencial que auxilia no alcance das metas necessárias para melhor desenvolvimento da organização e acordo com Paludo (2015), o PDCA é o método gerencial com o objetivo de aperfeiçoamento contínuo de processos. O ciclo PDCA foi elaborado na década 1930, nos laboratórios da Bell Laboratories – EUA pelo estatístico Walter A. Shewhart, deliberado como etapa estatística de monitoramento dos processos que pode ser executado em todos os tipos de processos ou problemas.

Segundo Ishikawa (1989, 1993) e Campos (1992, 1994) o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é composto das seguintes etapas:

• Planejamento (P) Essa etapa consiste em estabelecer metas e estabelecer o método para alcançar as metas propostas.

• Execução (D) Executar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo. Na etapa de execução são essenciais educação e treinamento no trabalho.

• Verificação (C) A partir dos dados coletados na execução comparar o resultado alcançado com a meta planejada.

• Atuação Corretiva (A) Etapa que consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos, adotando como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido atingida ou agindo sobre as causas do não atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

Segundo Werkema (1995), para atingir metas de melhoria de resultados utilizamos o ciclo PDCA, que nesse caso também é denominado Método de Solução

de Problemas onde cada meta de melhoria gera um problema que a empresa deverá solucionar.

Para Moreira (2008), esse método que propõe controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender.

Paludo (2015) complementa que quando o ciclo PDCA é perfeitamente aplicado por diversas vezes, certifica vantagens ao negócio, trazendo competitividade, qualidade e excelência para a organização.

2.3 Fluxograma

Segundo Chiaventato (2021) os fluxogramas têm a função de descrever analiticamente as operações e tarefas realizadas dentro de um determinado processo, indicando as sequências a serem realizadas, unidades envolvidas e os responsáveis por cada execução, gerando assim a visualização mais definida de movimento e/ou etapas supérfluas, podendo estas serem excluídas, abreviadas ou melhoradas, tendo em estudo um gráfico descritivo e dinâmico.

Barnes (1982) descreve que fluxograma de processo é um ferramenta utilizada para descrever o processo de maneira visual para o melhor entendimento. O Fluxograma engloba desde a chegada a matéria prima à organização, até o processo de expedição do produto acabado.

Segundo Pavani (2011) os fluxogramas fazem uso de uma simbologia simples para identificação dos elementos primários do processo de forma a ser legível a interpretação dos colaboradores, possuindo regras gerais bem simples:

- utilização de símbolos de início, setas, retângulos, paralelogramos, losangos (decisão) e conectores;
- uso de símbolos de menor adoção universal;
- sequenciamento da esquerda para direita e/ou de cima para baixo.

Para Oliveira (2002) fluxograma é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis, e unidades organizacionais envolvidos no processo.

2.4 Estoque de segurança

Segundo Ballou (2006) trata-se de estoque formados contra a incerteza de demanda e nos prazos de entrega para reposição. É uma quantidade extra de estoque, é um pouco a mais que o normal para suprir alguma necessidade acima da média, ainda para Ballou (2001) se a demanda fosse determinística e a reposição fosse instantânea, não haveria a necessidade desse tipo de estoque. Além da demanda outro fator determinístico é em relação ao tempo de fornecimento.

Martins (2000) acrescenta afirmando que os estoques de segurança diminuem os riscos do não atendimento das solicitações dos clientes internos e externos.

Também conhecido como estoque mínimo ou estoque reserva é uma quantidade mínima de peças que tem que existir no estoque com a função de cobrir as possíveis variações do sistema que podem ser: eventuais atrasos no tempo de fornecimento por nosso fornecedor, rejeição do lote de compra ou aumento na demando do produto, complementa Pozo (2004).

Os estoques podem apresentar demandas certas e demandas incertas. Segundo Hung e Chang (1998), existem dois tipos de incertezas para demandas. A primeira delas, refere-se à disponibilidade das máquinas, ou seja, paradas ou "breakdown" influenciam diretamente no tempo de processamento e podem ocasionar problemas no decorrer do processo. Outro tipo de incerteza de demanda, é em relação a qualidade, pois quando um produto apresenta defeito, ele não pode ser classificado como produto acabado, ele será descartado ou passará por retrabalho, não fechando assim, o lote demandado de produtos finais.

Para Persona *et al.* (2007), alguns tipos de variabilidades são os causadores de demandas incertas, dentro dessas variação tem os tempos de entregas dos fornecedores (*lead time*), a variação de capacidade de produção, e se há disponibilidade para a produção e distribuição dos recursos.

Sua quantidade é calculada em função da sua importância operacional e valor de material, além dos desvios entre consumo estimado e os realizados Viana (2009).

O estoque de segurança é dimensionado para absorver as incertezas do processo logístico, permitindo que a empresa atenda ao nível de serviço desejado pelo mercado (Ballou, 2001) sem afetar o processo produtivo.

No caso do estoque de segurança será planejado com intuito de evitar falta de estoque absorvendo variações, sejam atrasos de entrega, aumento de demanda, quebra de máquinas entre outros. De acordo com Dias (2010) pode-se determinar o estoque mínimo através de uma projeção mínima estimada de consumo ou por meio de cálculos matemáticos. Equação 1.

Estoque de segurança = demanda média diária do produto x tempo de entrega em dias (1)

2.4.1 Tipos de Estoques

Segundo Viana (2000), estoque é a possibilidade de não ter os materiais em mãos existindo demanda; não se pode deixar os itens obsoletar ou gerar retrabalhos, pois estoque é dinheiro, por isso a correta manutenção, mantendo-o organizado, trabalhando com a quantidade mínima de segurança, processando as entradas e saídas dos materiais, utilizando um sistema automatizado e com um acompanhamento e mensuração diariamente, a manutenção e o conhecimento dos itens existentes no estoque estão garantidos e previne a falha no controle por parte do funcionário.

Conforme Vendrame (2008), o estoque é a composição de materiais em processamento, materiais semiacabados, materiais acabados, que não são utilizados em determinado momento na empresa, mas que precisa existir em função de futuras necessidades. Para Ballou (2006), reduzir os estoques a fim de proteger o capital investido é quase sempre a primeira medida em que se pensa. Corrigir os problemas de qualidade pode ser bem mais demorado. Neste caso o autor diz que estoque em quantia excedente pode acabar desviando a existência de problemas na qualidade.

Para Lenard e Roy (1995) existe uma grande lacuna entre teoria e prática, e apresentam algumas críticas referentes aos modelos clássicos de estoque: i) os custos de pedido, manutenção e falta são difíceis de serem mensurados; ii) a complexidade para serem compreendidos requer um relaxamento na implementação, o que enfraquece o realismo dos modelos; e iii) são inflexíveis e fazem uma confusão entre variáveis de ação (níveis de ressuprimento e lotes de compra) e monitoramento (níveis de estoque, nível de serviço ao cliente e carga de trabalho) no controle de estoques. Atualmente, é reconhecido pelas empresas que o desempenho dos

sistemas de estoque não depende somente de como são planejados ou controlados, mas também da arquitetura organizacional. Por isso, muitas delas, com o intuito de melhorá-lo, implementam, simultaneamente, avançados sistemas com o uso de medidas organizacionais (VRIES, 2004).

Segundo Pozo (2004), são diversos tipos e nomes de almoxarifados, eles podem ou não manter-se tanto em apenas um ambiente como em diversos. Geralmente as empresas possuem cinco almoxarifados básicos, que são eles: almoxarifado de matérias-primas que é o material básico que passará pelo processo de transformação se tornando estoque de produto acabado, almoxarifado de materiais auxiliares são os que auxiliam no processo de transformação da matéria prima em estoque mas não se agregam a eles como exemplo rebolos, lixas, cabeçotes entre outros e também materiais de escritório em uso geral e equipamento individual de segurança EPIs; almoxarifado de manutenção que são materiais de apoio para manutenção corretiva, preditiva e preventiva como exemplo correias, rolamentos, eixos entre outros; almoxarifado intermediário que são subconjuntos de peça para compor a peça final, almoxarifado de acabados que são produtos acabados e embalados para envio aos clientes então esse é um dos estoque com maior volume.

Conforme Martins (2006), os estoques têm a função de regular o fluxo de materiais, como amortecedores de oferta e demanda entre as tapas dos processos de comercialização e de produção proporcionando independência entre as fases do processo produtivo, ou seja, quando há a interrupção em uma das fases, a outra não ficará desguarnecida, é uma forma de minimizar possíveis gargalos apesar de ser uma alternativa de alto custo.

2.5 Curva ABC

Martins e Campos (2009) afirmam que a análise ABC é um método para classificar itens, eventos ou atividades de acordo com a sua importância relativa. Serve para selecionar, filtrar, tocar a nossa atenção e controle num número reduzido de fatores, causas ou itens. As áreas que são aplicadas esta análise são na Gestão de Estoque, Gestão da Manutenção, Gestão da Qualidade e Gestão do Tempo.

Lourenço e Castilho (2006) argumentam que o método da curva ABC permite um controle seletivo do estoque, a partir do qual se faz possível adotar uma prática discriminatória de importância. Nesse aspecto, os autores afirmam que dispensar o

mesmo grau de importância a produtos diferenciados não é uma prática recomendável, dadas as peculiaridades de cada produto, como: custos, demandas, prazos de entregas e alternativas de fornecimento.

De acordo com Viana (2010), após identificar-se a importância relativa dos materiais, as classes da curva ABC podem ser definidas em: (a) classe A – representa 20% dos itens, que são os mais importantes e devem ser tratados com atenção especial; (b) classe B – compreende 50% dos itens e apresenta importância intermediária; e (c) classe C – composta pelos 30% restantes que são menos importantes.

Vilfred Paretto (1897, *apud* Lustosa *et al.,* 2014), formulou uma teoria, a qual defende que, a maioria dos problemas são consequência de poucas causas, ou seja, para ele, 80% dos problemas seriam resolvidos se 20% das causas fossem eliminadas. Dentro deste raciocínio é que se desenvolveu a ferramenta de classificação ABC.

Esta ferramenta é definida da seguinte forma, os itens de dentro das empresas são divididos em itens A, itens B ou itens C. Os itens A representam 20% do montante, os itens B representam 30% e os itens C 50%. Esta sequência representa a regra de Pareto 80-20, ou seja, os produtos que entram na classificação A são aquelas que geram maior retorno para a empresa (vendas e receitas) (MILLSTEIN; YANG; LI, 2014).

A análise ABC consiste na verificação, em certo espaço de tempo (normalmente 6 meses ou 1 ano), do consumo, em valor monetário ou quantidade, dos itens de estoque, para que eles possam ser classificados em ordem decrescente de importância. Aos itens mais importantes de todos, segundo a ótica do valor ou da quantidade, dá-se a denominação itens classe A, aos intermediários, itens classe B, e aos menos importantes, itens classe C (MARTINS; CAMPOS, 2009, p. 211).

2.6 Lote Econômico de Compras

Martins e Laugeni (2009) definem que o LEC (Lote Econômico de Compras) é uma ferramenta na gestão de estoque que tem por função identificar a quantidade de materiais necessários em um determinado pedido de reabastecimento, equilibrando assim o custo de armazenagem, com os custos de aquisição deste mesmo pedido. Para Gonçalves (2004), lote econômico é a quantidade ideal de

material a ser adquirida em cada operação de reposição de estoque, onde o custo total de aquisição, bem como os respectivos custos de estocagem é mínimo para o período considerado.

Segundo Dias (2005) o LEC é o equilíbrio econômico entre o custo de posse (manutenção dos estoques) e o custo de aquisições (obtenção de material).

O método mais comum para decidir quanto pedir de um determinado item quando o estoque necessita reabastecimento é chamado de lote econômico de compra. Este modelo de dimensionamento de lotes tem por objetivo encontrar o melhor equilíbrio entre os custos de pedir, adquirir e manter materiais em estoque, assim ressalta (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Cabe ressaltar que mudanças estruturais são possíveis de ocorrer em uma empresa e, consequentemente, no setor de compras. Pode-se citar, por exemplo, as mudanças organizacionais causadas por aquisições ou fusões, que fazem com que a estrutura do setor de compras seja alterada, conforme interesse da empresa. Isso nos mostra que na maioria das vezes, as mudanças estruturais operadas em compras são resultantes de forças exógenas, cabendo à função de adequar ao que for melhor ao negócio (Johson, *et al*., 1998).

Tubino (2000) afirma que a determinação do tamanho dos lotes de compra ou fabricação é obtida através da análise dos custos envolvidos na reposição e na armazenagem dos itens. Entende-se que o melhor lote de reposição é aquele que consegue minimizar os custos totais.

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2011), as políticas para tamanhos de lotes de produção e compra devem ser corretamente definidas, pois o superdimensionamento dos lotes pode gerar grandes estoques de produtos, podendo acarretar em maiores riscos, como: obsolescência; baixa flexibilidade; aumento dos custos com capital; maior tempo de atravessamento; maiores tempos de atendimento aos clientes.

Para encontrar o ponto de equilíbrio entre custo mais baixos e custo de estoque mais alto, será utilizada a seguinte formula conforme Viana (2010). Equação 2.

$$\text{LEC} = \sqrt{\frac{2\ x\ demanda\ x\ custo\ do\ pedido}{custo\ de\ armazenagem}} \qquad (2)$$

Onde Demanda = quantidade do período em unidades x Custo do pedido = custo de pedir, por pedido = custo unitário do pedido de compra x Custo de armazenagem que é o custo de manter estoque no período, por unidade, calculado por equação 3.

CMA (custo de manter armazenado) x PU (preço unitário do material) (3)

2.7 SLP - *Sistematic Layout Planning*

Para Gurgel (2003) *layout* como a arte e a ciência de transformar elementos complexos e inter-relacionados da manufatura e facilidades físicas em uma estrutura capaz de atingir os objetivos da empresa pela otimização entre a geração de custos e de lucros.

Antes de qualquer mudança no arranjo físico de uma organização deve-se considerar alguns objetivos, dentre eles, Cury (2007) cita:

- Otimizar as condições de trabalho do pessoal nas diversas unidades organizacionais;
- Racionalizar os fluxos de fabricação ou de tramitação de processos;
- Racionalizar a disposição física dos postos de trabalho, aproveitando todo espaço útil disponível;
- Minimizar a movimentação de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro da ambiência organizacional.

Além desses objetivos Napierala (2010) destaca mais alguns:

- Maximizar a flexibilidade do arranjo físico dos equipamentos e operações;
- Maximizar a interação entre os processos;
- Maximizar o aproveitamento do espaço físico;
- Minimizar o tempo total de produção;
- Minimizar a distância entre os processos;
- Reduzir o custo de manuseio de materiais;
- Minimizar os investimentos em equipamentos;
- Melhorar a segurança e o conforto dos trabalhadores.

Dias (1996) afirma que o arranjo físico, *layout*, é a distribuição de homens, máquinas e materiais que permite adicionar o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de circulação para que a armazenagem se processe dentro do paradigma máximo de moderação e rendimento.

Segundo Lee (1998), projeto do *layout* funcional envolve fluxos multidirecionais entre recursos de transformação que são agrupados de acordo com a sua função no processo. Apesar de sua complexidade, em diversas situações o projeto desse tipo de layout não é realizado de forma sistemática, dando lugar à intuição ao invés de uma abordagem estruturada de análise e resolução de problemas.

Para Muther (1973) o modelo de procedimentos do SLP (Planejamento Sistêmico de *Layout*) pressupõe que o projeto de um arranjo físico deve estar apoiado em três conceitos fundamentais:

a) Inter-relações – grau relativo de dependência ou proximidade entre as atividades;

b) Espaço – quantidade, tipo e forma ou configuração dos itens a serem posicionados;

c) Ajuste – arranjo das áreas e equipamentos da melhor maneira possível. Com base nesses três conceitos, o modelo de procedimentos do SLP é constituído pelos seguintes elementos:

- Dados de entrada. Os dados de entrada são as variáveis que devem ser levadas em consideração antes do início da análise do arranjo físico. Além das atividades do processo de produção, os outros dados de entrada são representados pelas letras PQRST, que significam: produto (P), quantidade ou volume de produção (Q), roteiro ou sequência do processo de produção (R), serviços de suporte (S) e tempos envolvidos na produção (T);

- Fluxo de materiais. O fluxo de materiais quase sempre se torna o fator predominante de decisão no projeto do arranjo físico. Devem-se identificar os fluxos através das áreas envolvidas, de acordo com a sequência e a intensidade do deslocamento do material. As principais ferramentas utilizadas nessa etapa são aquelas destinadas à análise do fluxo de processos, tais como: fluxograma, carta de processos múltiplos, carta “de-para”, mapofluxograma, etc;

- Inter-relações de atividades. Esta é uma análise mais qualitativa, que procura identificar a importância da proximidade relativa entre as áreas. A ferramenta indicada para essa tarefa é conhecida como carta de interligações preferenciais;

- Diagrama de inter-relações. O diagrama de inter-relações é uma ferramenta que procura integrar o mapeamento do fluxo de materiais com a avaliação das interligações preferenciais;

- Espaço necessário. É a determinação do espaço requerido para alocação de máquinas e equipamentos; - Espaço disponível. É a análise do espaço disponível para a instalação de máquinas e equipamentos;

- Diagrama de inter-relações de espaços. Nesta fase, o diagrama de inter-relações é aplicado com o objetivo de gerar um arranjo físico prévio, considerando que o espaço requerido já foi devidamente balanceado com o espaço disponível;

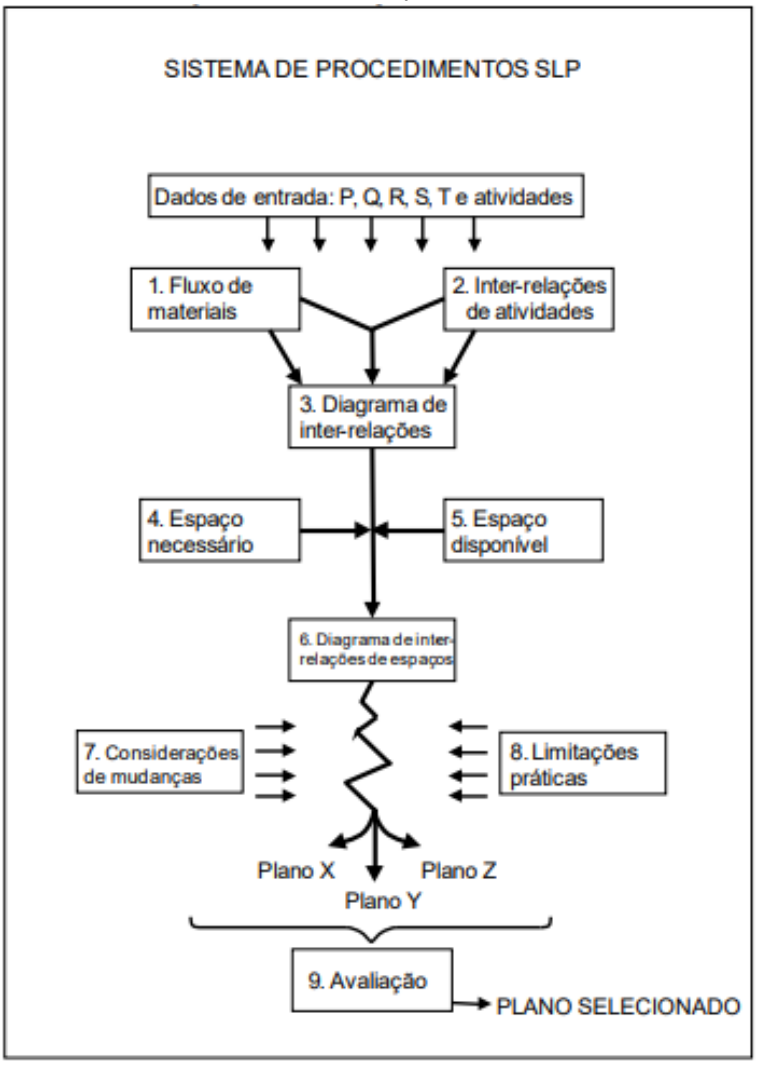
- Considerações de mudanças. Nesta etapa ocorrem os ajustes necessários, levando-se em consideração fatores relativos a tipos de processos, métodos de movimentação de materiais, necessidade de pessoal, etc;

- Limitações práticas. Para analisar a viabilidade dos projetos de layout, cada consideração de mudança que houver deve ser comparada com as limitações práticas referentes a custos, restrições técnicas, segurança, etc;

- Avaliação de alternativas. Ao final do procedimento, os diferentes planos alternativos que forem gerados devem ser avaliados, ponderando seus benefícios e limitações.

Abaixo sistema de procedimentos segundo o autor:

Quadro 1 – Modelo de procedimentos SLP



Fonte: Muther (2000)

Segundo Muther (2000), é importante relacionar cada atividade, área, função ou características importantes das instalações, envolvidas no layout considerado, com todas as outras atividades, através de um grau de proximidade desejado.

De acordo com Moreira (2011), O SLP permite que julgamentos subjetivos formem a base para o arranjo físico. Baseado em mais de um critério, o analista de arranjo físico estabelece para cada par de departamentos, o grau de conveniência em ficarem próximos ou distantes.

A Quadro 2 determina o grau de proximidade de cada atividade em relação à outra atividade dentro do arranjo físico, ou seja, o quão próxima essa atividade deve estar da outra.

Quadro 2 – Grau de proximidade

Valor	Proximidade
A	Absolutamente Necessário
E	Especialmente Importante
I	Importante
O	Proximidade Normal
U	Sem Importância
X	Não Desejável

Fonte: Adaptado de Muther (2000)

Segundo Slack (2002), O diagrama de relações ou carta de relacionamentos, indica o quão desejável é manter pares de centros juntos uns dos outros.

3 METODOLOGIA

O caráter do projeto é de extensão universitária que em resposta ao mandamento constitucional de indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, de 1996, estabelece a extensão como uma das finalidades da universidade. Esse projeto se trata de um estudo de caso de caráter quantitativo que busca desenvolver todos os objetivos específicos citados através de uma pesquisa aplicada voltado a uma empresa do ramo madeireiro que atualmente não possui qualquer tipo de controle de estoque.

O desenvolvimento desse trabalho iniciou pela definição da problemática existente na organização e a partir disso foram escolhidos pontos de análise do processo como entrada e saída de material, forma de manuseio e posição desses materiais no estoque, analise do histórico de demanda e tempo de reposição de uma amostra de itens, essa amostra foi escolhida pelo fluxo constante de utilização desses itens, e definir políticas de estratégia.

3.1 Coleta de Dados

Os procedimentos para busca de informações na elaboração deste trabalho foi do tipo pesquisa de campo onde os dados foram coletados *in loco* de forma presencial. Diante disso, ficou clara a realidade dos processos utilizados facilitando a analise criteriosamente o departamento, e então, identificando as dificuldades. De acordo com os imprevistos por falta de itens e também pela falta de conhecimento em itens existentes no estoque.

O departamento de almoxarifado fica localizada em uma indústria do ramo madeireiro que tem como foco principal a exportação. O bloco que fica entre fábrica e escritório, tem acesso restrito e uma média de 30 m³ de espaço para armazenamento, os itens são alocados em prateleiras e ganchos. Nesse estoque fica aproximadamente quatro mil itens de suprimentos, dentro deles estão itens para produção, para embalagem, manutenção elétrica, manutenção mecânica e itens de uso geral no escritório. A empresa optou na contratação de almoxarife para agilizar os processos de estoque, sendo que antes dessa contratação, os próprios usuários entravam no almoxarifado para pegar os itens, dentro desses usuários haviam mecânicos,

eletricistas, pessoal do escritório, líder de produção, operador de máquina e auxiliar de produção. Com intenção de facilitar e acelerar o processo, cada máquina possui uma forma de “estoque” em caixas de papelão, inclusive a oficina. Esses “estoques” tem os mais diversos tipos de materiais para produção e manutenção da máquina específica, alguns itens com valor significativo.

3.1.1 Ferramentas Aplicadas

A empresa possui um sistema de controle comprado, porém é um sistema limitado. Ele está focado no controle de notas voltado a atender necessidades dos setores fiscal e contábil e apesar de permitir cadastro e inclusão de itens, não tem um campo específico para controle de estoque, os responsáveis pelo sistema conseguem criar um campo específico, mas demanda custo. A organização não pretende investir em software de gestão de estoque neste momento, sendo assim, serão elaboradas planilhas para inclusão das ferramentas a seguir.

3.2 PDCA

Na aplicação do ciclo PDCA buscou-se os reais problemas que o almoxarifado apresenta como por exemplo a dificuldade no controle de estoque sem ter o conhecimento da quantidade e quais itens estão disponíveis além do acesso aberto para todos os colaboradores na retirada de itens sem controle do uso real desses. Dispondo de tais informações procurou-se a causa raiz desses problemas e com embasamento recebido de autores foi aplicado controles através de requisições de saída de material.

3.3 Fluxograma

Pretendeu-se descrever por meio de um fluxograma as etapas de um processo ideal para o desenvolvimento de atividades do almoxarifado, desde a entrada do material, armazenamento até a saída. Observou-se todo o processo de um pedido novo realizando a representação das informações de forma clara, simples e de fácil interpretação padronizando esses processos.

3.4 Estoque de Segurança

O estoque de segurança será o cadastro de itens por família no sistema da empresa. Cada item cadastrado terá incluso estoque de segurança mínimo que deverá estar disponível dos itens que serão avaliados pela demanda da produção e tempo de reposição. Para o cálculo do estoque de segurança buscou-se dados como demanda média, variação de demanda e tempo de reposição representados por planilha, onde a variação de demanda é multiplicada pela raiz do tempo de reposição que multiplica pela constante do nível de serviço desejado.

3.5 Curva ABC

A curva ABC que tem ideia de demostrar que alguns itens são mais relevantes que os outros e por isso precisam de prioridade. Para definir a classificação em A, B ou C é necessário analisar cada produto, inicia multiplicando a quantidade em estoque e valor unitário, depois calcula o valor acumulado e ordena por ordem decrescente em relação ao valor total, logo após, calcula-se o percentual de cada produto e por fim determinar as categorias. Foi aplicado essa base para elaboração da planilha.

3.6 Lote Econômico de Compras

Com utilização do LEC buscou-se identificar a quantidade ideal em estoque de cada item, tendo a empresa um estoque considerado adequado em quantidade para cada produto. Para calcular o LEC foi levando em consideração o custo de produção, custo de estocagem, demanda do período e custo por pedido que foi aplicado na planilha.

3.7 SLP

Com base no SLP buscou-se analisar o arranjo físico do almoxarifado como local de entrada e saída de materiais, disposição desses materiais dentro do almoxarifado e inter-relação de atividades em relação aos setores próximos. Para tanto foi elaborado o *layout* atual e o sugestivo com e sem investimento financeiro e

também um diagrama de inter-relação para possibilitar a identificação de possíveis melhorias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

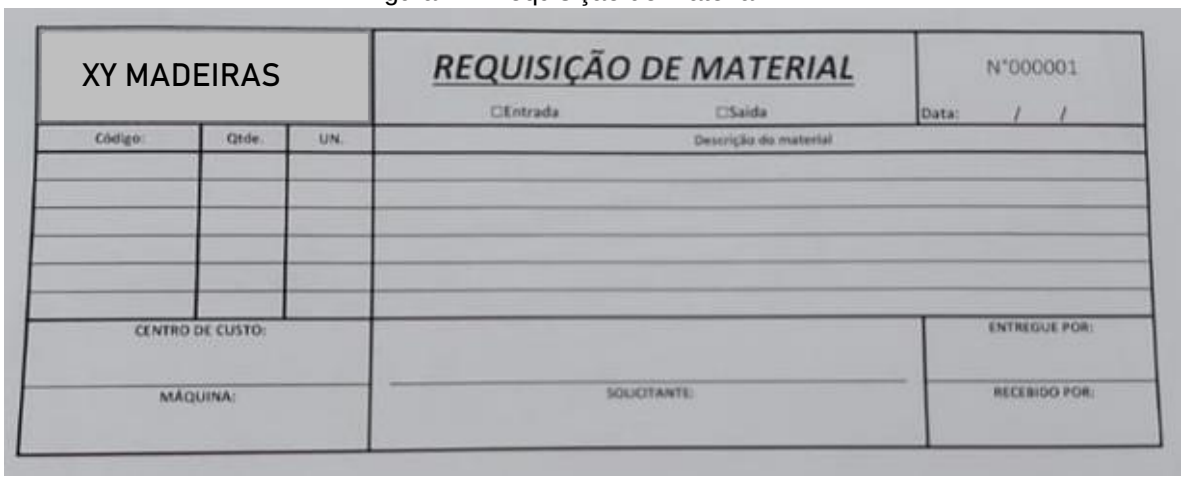
Nesta seção serão apresentadas as análises de discussão dos resultados obtidos com a aplicação de melhoria nos processos de gestão, controle e armazenamento do almoxarifado da organização.

4.1 Ciclo PDCA

Para Campos (1996) o PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais.

Na aplicação do ciclo PDCA foi elaborado um sistema de requisição para saída de material. A requisição veda o acesso de diversos colaboradores ao almoxarifado sendo obrigatória a solicitação para o almoxarife. Na requisição deve ser preenchido pelo solicitante: tipo de requisição como exemplo entrada ou saída de material sendo que a entrada será em caso de retorno de alguma peça já retirada e saída será retirada de materiais para uso imediato; data do pedido; quantidade de material como exemplo: uma, duas, três etc.; unidade do material como exemplo: quilo, peça, conjunto etc.; descrição do material com maior especificidade possível; máquina onde será utilizado esse material e assinatura do solicitante, sendo que os solicitantes deverão ser os líderes de cada setor. Cabe ao almoxarife preencher com a própria assinatura comprovando entrega e nome de quem está recebendo esse material. Após a conclusão de saída ou entrada de materiais, o almoxarife fica na obrigação de arquivar de forma decrescente por data separados mensalmente para facilitar caso necessite de alguma busca de confirmação. Esta representada na Figura 1 a requisição utilizada.

Figura 1 – Requisição de material



XY MADEIRAS

REQUISIÇÃO DE MATERIAL

☐Entrada ☐Saída

N°000001

Data: / /

Código:	Qtde.	UN.	Descrição do material

CENTRO DE CUSTO:

MÁQUINA:

SOLICITANTE:

ENTREGUE POR:

RECEBIDO POR:

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Segundo Melo (2001) esses padrões devem ser acompanhados regularmente, de modo que a organização possa certificar-se de que os mesmos estão sendo cumpridos. A empresa deve evitar que um problema reapareça por degeneração no cumprimento dos padrões.

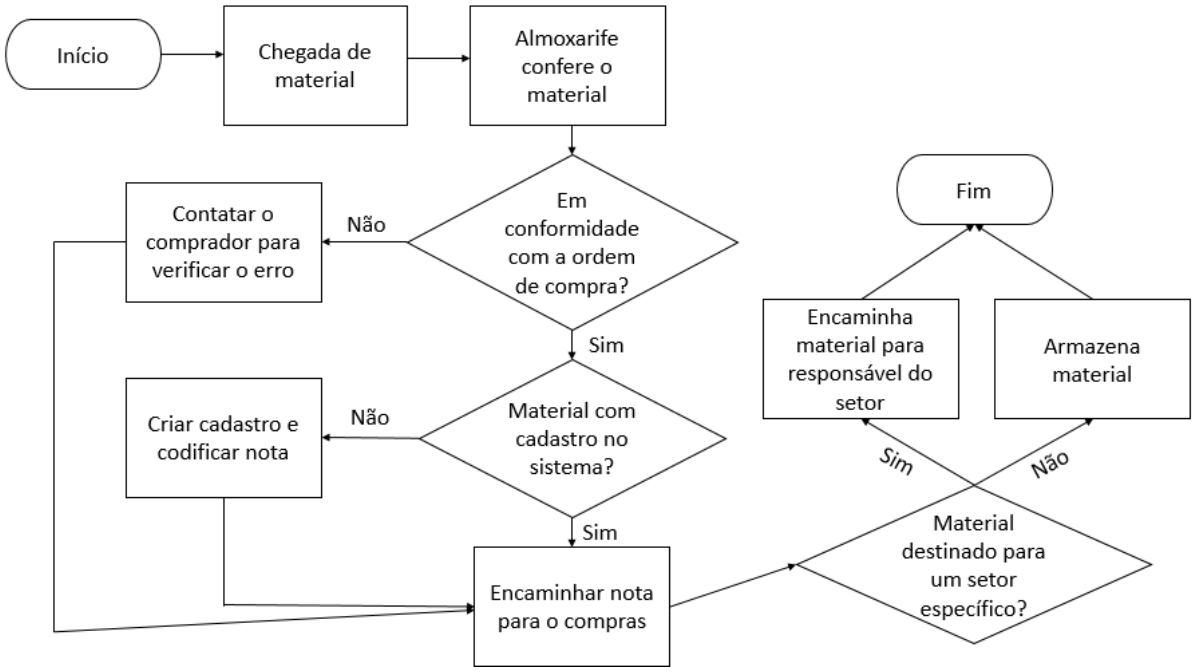
Comparando o elaborado com autores, conclui-se que com a meta definida, planejamento e aplicação com resultado positivo para a empresa pois possibilitou a organização do setor deixando a quantidade em estoque confiável, deve-se manter o procedimento e buscar ainda mais melhorias.

4.2 Fluxograma

De acordo com Pavani e Scucuglia (2011), eles representam a documentação dos passos necessários para executar um processo específico. Para isso, é muito importante que ele demonstre fielmente e de forma clara as etapas envolvidas, para que seja possível a análise das informações corretas a fim de analisar as oportunidades para aperfeiçoá-los.

O fluxograma foi elaborado a fim de padronizar os processos de entrada e saída do de materiais do almoxarifado. Na sequência serão representados passa a passo do modelo ideal de recebimento de mercadoria, conforme Figura 2.

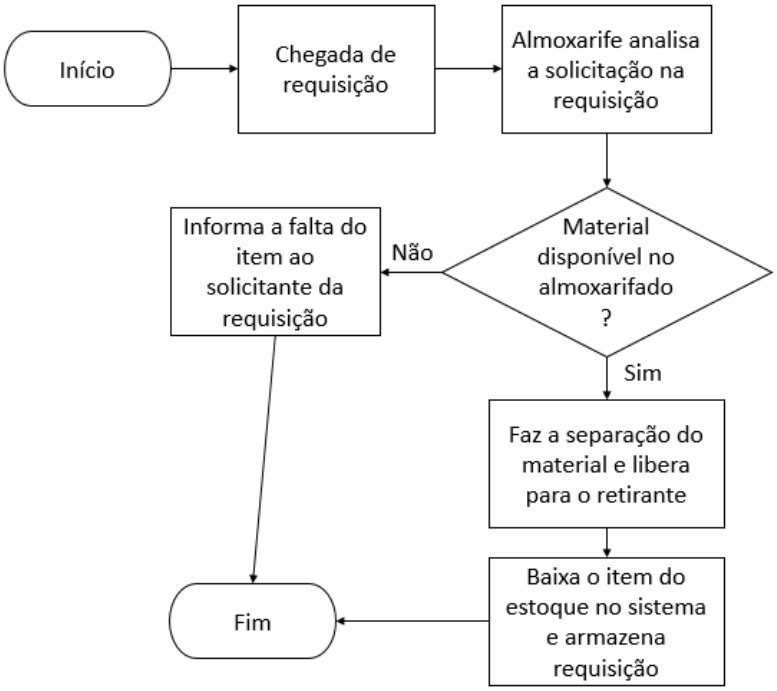
Figura 2 – Fluxograma para entrada de material



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Percebe-se então, ao chegar material, o almoxarife tem papel de conferência e logo após uma decisão, considerando o material conforme com a nota e com a ordem de compra o deverá conferir se já possui cadastro no sistema da empresa e então mais uma decisão, caso sim, encaminha nota para o setor de compras, caso não, cria cadastro codifica a nota e encaminha para o compras. Após o cadastro aparece mais uma decisão, o almoxarife deve verificar se o material será destinado para algum setor específico, caso sim, encaminha diretamente ao responsável pelo setor, caso não, armazena de forma correta indicada pelo fornecedor. A próxima representação será do processo de entrega de material no almoxarifado através do fluxograma.

Figura 3 – Fluxograma para saída de material



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O segundo fluxograma representa que quando existe uma solicitação para retirada de material vem com requisição, o almoxarife analisa se a requisição está preenchida com todos os campos exigidos e começa a decisão, caso tenha o material em estoque parte para a separação, libera o material e da baixa do item no estoque, depois armazena a requisição. Caso não tenha o item, o solicitante será informado e o mesmo deve gerar uma ordem de compra para solicitação do determinado item.

Cury (2015) menciona a definição de fluxograma como um gráfico universal de processamento, que representa o fluxo ou a sequência normal de qualquer produto, trabalho ou documento.

Considerando o proposto em relação ao embasado pelos autores, entende-se que o fluxograma busca de forma clara definir quais etapas devem ser seguidas para que o processo ocorra sem falhas e ainda permite constante melhoria.

4.3 Estoque de Segurança

De acordo com Martins e Laugeni (2005) e o estoque de segurança é uma proteção contra possíveis problemas considerando a incerteza na demanda ou na reposição do estoque.

Foi elaborado uma análise com cálculo de estoque de segurança em relação a onze itens de consumo do almoxarifado, essa amostra de itens tem saída de estoque diária considerando que são itens utilizados em toda família de produto acabado. Para elaboração do cálculo levantou-se informações como demanda diária durante um período de 15 dias e tempo de reposição de estoque de cada item. Conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Resultado estoque de segurança

Materiais	Demanda média	Variação da demanda	Tempo de reposição	Nível de serviço	Constante	Estoque de segurança	Ponto de reposição
Filme stretch cortado	6,1333	0,91548	95	95%	1,64485	15	598
Fita pet	0,1200	0,06761	35	95%	1,64485	1	5
Selo	100,0000	1,73205	7	95%	1,64485	8	708
Folha logo XY	23,3967	0,59362	120	95%	1,64485	11	2819
Folha logo KV	23,4633	1,12546	120	95%	1,64485	21	2836
Fita adesiva transparente	0,3360	0,06069	2	95%	1,64485	1	1
Cantoneira	100,0000	0,92582	30	95%	1,64485	9	3009
Filme stretch inteiro	1,0600	0,06459	90	95%	1,64485	2	97
Ribbon	0,2706	0,12320	5	95%	1,64485	1	2
Etiqueta balança	0,0460	0,00378	5	95%	1,64485	1	1
Bag	3,4600	1,06904	15	95%	1,64485	7	59

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Analisando a tabela, temos representado na primeira coluna o tipo de material, na segunda coluna a demanda média que foi calculada através da demanda diária de 15 dias, na terceira a variação da demanda calculado através do desvio padrão amostral de cada itens durante 15 dias, a quarta coluna com tempo de reposição onde dados foram levantados com auxílio do setor de compras, a coluna do nível de serviço é a garantia escolhida para tempo de cobertura até a reposição, a sexta coluna com a constante foi calculada através da inversa da distribuição normal padrão da probabilidade em relação ao nível de serviço. Diante de todos os dados, o estoque de segurança foi calculado multiplicando a constante pela raiz quadrada do tempo de reposição multiplicado pela variação de demanda devendo considerar número inteiro acima. A última coluna da tabela é o tempo de reposição calcula com a demanda média multiplicado pelo tempo de reposição somando com o estoque de segurança que indica quando o pedido deve ser realizado.

Segundo Ballou (2001), os estoques de segurança existir decorrem das incertezas na previsão de vendas e do lead time de fornecimento. Se as previsões de vendas fossem determinísticas e as reposições fossem instantâneas, não haveria a necessidade de manter estoques.

Em comparação do proposto com os autores, o estoque de segurança permite que a organização se mantenha segura de que não terá atrasos na produção decorrentes de falta de mercadoria.

4.4 CURVA ABC

De acordo com Dias (2010), a curva ABC é um importante instrumento para o administrador, pois permite que o gestor identifique aqueles itens que justificam atenção especial e tratamento adequados quanto a sua administração.

Foi preparada uma análise por meio da curva ABC com a mesma amostra de itens que vem sendo usado no estoque de segurança e no LEC. Esses itens foram escolhidos por ter um fluxo maior de entrada e saída já que são utilizados em toda família de material acabado. Para essa análise buscou-se dados como quantidade utilizada anualmente por produto e preço unitário conforme evidenciado na tabela 2.

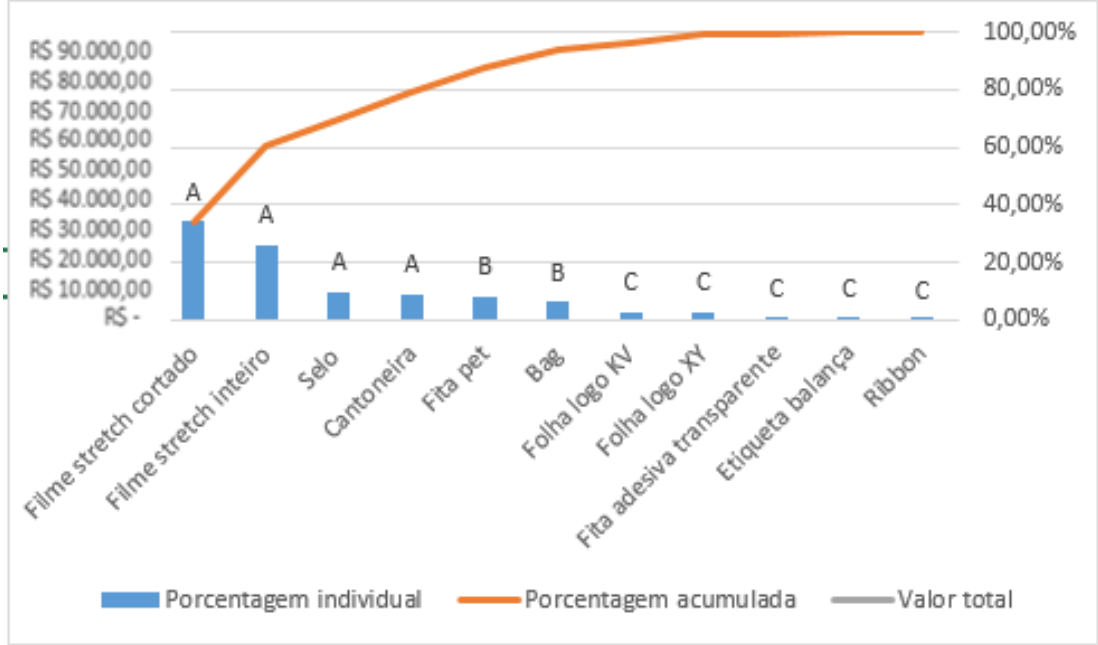
Tabela 2 – Resultado curva ABC

Produto	Quantidade utilizada	Preço unitário	Valor total	Porcentagem individual	Porcentagem acumulada	Classificação
Filme stretch cortado	12033	6,85	R$ 82.426,05	34,35%	34,35%	A
Filme stretch inteiro	972	64,31	R$ 62.509,32	26,05%	60,40%	A
Selo	36000	0,65427	R$ 23.553,72	9,82%	70,22%	A
Cantoneira	18000	1,18	R$ 21.240,00	8,85%	79,07%	A
Fita pet	90	220	R$ 19.800,00	8,25%	87,32%	B
Bag	480	31,17	R$ 14.961,60	6,24%	93,56%	B
Folha logo KV	8400	0,812	R$ 6.820,80	2,84%	96,40%	C
Folha logo XY	8400	0,8016	R$ 6.733,44	2,81%	99,21%	C
Fita adesiva transparente	240	5	R$ 1.200,00	0,50%	99,71%	C
Etiqueta balança	15	42,68	R$ 640,20	0,27%	99,98%	C
Ribbon	8	7,2	R$ 57,60	0,02%	100,00%	C
		Total	R$ 239.942,73			

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Nota-se no gráfico, que a primeira tabela refere-se aos itens escolhidos como amostra, na segunda coluna está a quantidade utilizada de cada produto anualmente, em seguida o preço unitário de cada produto, essas informações foram coletadas na organização em estudo. O valor total foi calculado multiplicando a quantidade pelo valor unitário. Para o percentual individual, dividiu-se o valor total unitário pelo valor total de todos os itens, no percentual acumulado somou-se o percentual individual sequencialmente. A última coluna traz o tipo de classificação para elaboração da curva ABC está demostrada na figura 12.

Figura 4 – Representação curva ABC



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Observa-se no figura 4 acima relação de custos *versus* itens, os dois primeiros itens da classificação A são os mais consumidos e com o valor unitário maior. A classificação A refere-se a 36% dos itens e representa 79% do valor utilizado, a classificação B refere-se a 18% dos itens e representa 14% do valor utilizado e a classificação C refere-se a 45% dos itens e representa 6% do valor utilizado.

Segundo Martins (2009) a curva ABC é uma das formas para auxiliar no gerenciamento de estoque, assim consiste em fazer uma análise do consumo dos materiais em certo espaço de tempo do consumo, levando em consideração o valor monetário e quantidade de itens do estoque, a fim de avaliar as condições e necessidades, com isso, estabelecer formas de gestão apropriadas à importância de cada item em relação ao valor total dos estoques.

Relacionando os autores ao elaborado nota-se que a curva ABC consiste na separação dos itens em três categorias de acordo com valor total consumido. Classificando assim como A itens correspondentes a uma média de 30% da quantidade total e chegam a 80% em valor de termos enquanto em C ficam na média de 45% da quantidade total e 5% em termos de valor.

4.5 LEC

De acordo com Moreira (2006), o estoque tem diferentes percepções dentro de uma organização, o setor financeiro interpreta o estoque como sendo uma grande quantidade de recursos financeiros que geram um alto custo, já para o setor operacional é um meio de assegurar o atendimento das demandas inesperadas.

Foi elaborado uma análise com a utilização do lote econômico de compras em uma amostra 11 itens de consumo do almoxarifado, os mesmos itens utilizados no estoque de segurança. Esses itens foram escolhidos pela importância que representam na empresa pois toda a família de produto acabado utiliza esses itens e por serem itens com fluxo constante de movimentação de saída. Abaixo demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 – Resultado Lote Econômico de Compra

Materiais	Custo de pedido		Custo de estocagem	Demanda anual	Lote Econômico de Compra
Filme stretch cortado	R$	30,00	1,1	12033	812
Fita pet	R$	30,00	17,95	90	18
Selo	R$	30,00	4,94	36000	662
Folha logo XY	R$	30,00	1,46	8400	588
Folha logo KV	R$	30,00	1,47	8400	586
Fita adesiva transparente	R$	30,00	192,38	240	9
Cantoneira	R$	30,00	0,54	18000	1414
Filme stretch inteiro	R$	30,00	5,59	972	103
Ribbon	R$	30,00	167,21	8	2
Etiqueta balança	R$	30,00	18,19	15	8
Bag	R$	30,00	4,9	480	77

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Para chegar no resultado do LEC utilizou-se custo de pedido, custo de estocagem e demanda anual. Para custo de pedido utilizou-se o custo fixo de pedido considerando encargo e salário do comprador da empresa, custo com materiais como impressora e computador e custo administrativo como telefone e internet multiplicado pela demanda anual dividido pelo lote de reposição. Para o custo de estocagem utilizou-se o custo anual de capital considerando a taxa de juros vigente no ano de 7,5% somando com o custo anual de armazenagem que no caso da referida empresa entra valor de luz e água. Na demanda anual levantou-se dados da empresa referentes aos últimos 12 meses. O resultado dos cálculos teve como referência o autor Slack *et.al* (1999).

O resultado de LEC encontrado na tabela 3 varia por produto considerando o custo unitário e o demanda anual. O custo de estocagem dos itens fita adesiva

transparente, ribbon e etiqueta de balança tiveram um valor de custo de estocagem maior devido a serem itens com demanda anual baixa e consequentemente foram os itens com menor quantidade indicada para compra. O item fita pet teve custo de estocagem alto por ser um dos itens com valor unitário mais caro e também ficou entre os itens com menor quantidade considerada para estocagem. Produtos como os filme strech cortado e inteiro, folhas logo, cantoneira, ribbon, etiqueta de balança e bag são comprados direto do fornecedor para otimizar o valor e tem pedido mínimo para produção, em relação ao prazo de entrega, comprando direto do fornecedor o prazo para entrega do produto é maior necessitando um estoque maior. A utilização da ferramenta LEC não foi satisfatória para alguns itens, porém, pode ser replicado o modelo para os demais e verificar sua validação.

Para Martins (2009) as manutenções dos estoque trazem vantagens e desvantagens as empresas. Vantagens no que se refere o ponto de atendimento aos clientes e desvantagem no que se refere a custos decorrentes a sua manutenção. Compete ao administrador de materiais encontrar o ponto de equilíbrio adequado à empresa em certo momento, embora os benefícios decorrentes ao pronto atendimento sejam mais difíceis de ser avaliados do que os custos decorrentes.

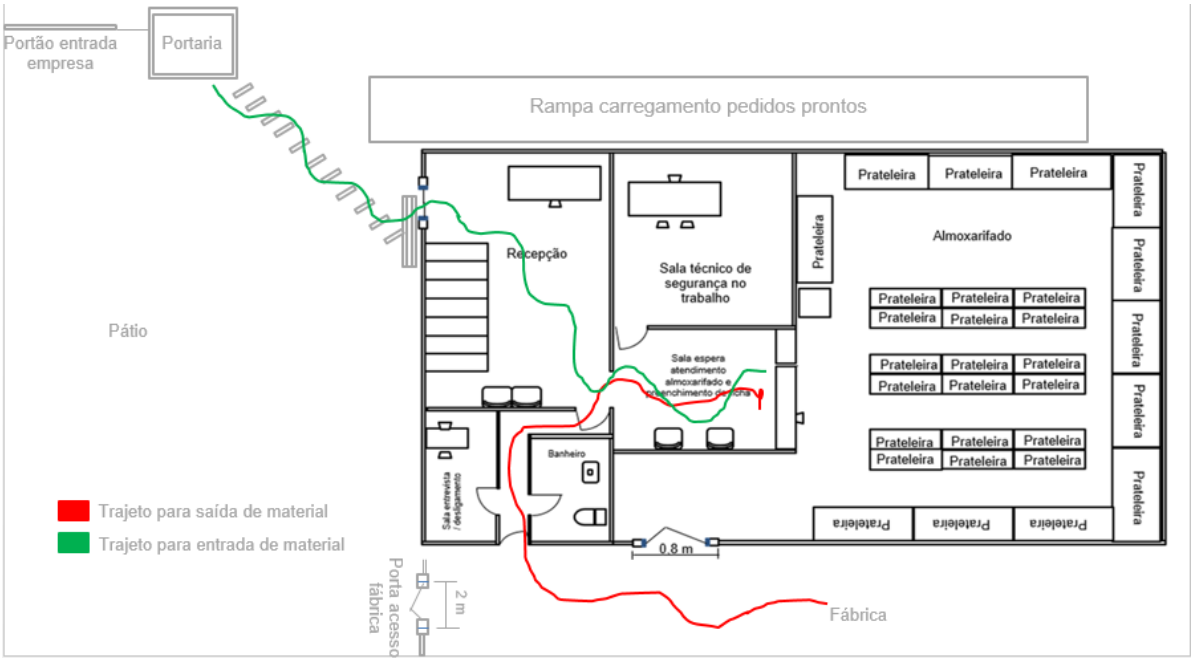
A proposta de implementação do LEC na organização não foi satisfatório conforme proposto pelos autores em relação aos itens avaliados, considerando que o almoxarifado possui média de 4 mil itens e que foi aplicado em apenas 11 poderia ser aplicado como análise em uma quantidade maior de itens para análise de real implementação.

4.6 SLP

Moreira (2011) comenta que o planejamento do arranjo físico de uma instalação significa tomar decisões sobre a forma como serão dispostos estes recursos e tem como objetivo tornar mais fácil e suave o movimento do trabalho, no que se refere ao fluxo de pessoas e de materiais.

Em relação ao SLP analisou-se o estado atual do layout da empresa representado de forma expandida facilitando a visão de ambientes fora ao lado do almoxarifado. No *Layout*, o traço verde representa o trajeto por onde entra o material e o traço vermelho representa trajeto de saída de material. Na sequência de material, conforme Figura 5.

Figura 5 – Layout atual



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A análise visual facilitou a identificação dos principais problemas e com isso desenvolveu-se o diagrama de interligação entre as atividades que serviu de apoio para solucionar esses problemas. O Diagrama representa o tipo de interligações entre as salas do ambiente. A carta de interligações relaciona as respectivas salas conforme uma classificação de A, E, I, O, U, X. Esta classificação corresponde respectivamente à Absolutamente Necessário, Especialmente Necessário, Importante, Pouco Importante, Desprezível e Indesejável. Na sequência representação do diagrama.

Figura 6 – Diagrama de inter-relação

Numeração	De/Para	1	2	3	4	5	6	7	8
		Portaria da empresa	Recepção	Sala do técnico de segurança do trabalho	Sala de entrevistas	Sala de atendimento almoxarifado	Almoxarifado	Banheiro	FABRICA
1	Portaria da empresa	.	I	O	I	U	U	U	U
2	Recepção		.	I	O	U	U	I	U
3	Sala do técnico de segurança do trabalho			.	U	U	U	I	I
4	Sala de entrevistas				.	U	U	I	U
5	Sala de atendimento almoxarifado					.	A	U	A
6	Almoxarifado						.	I	A
7	Banheiro							.	U
8	Fabrica								.

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A análise do *layout* atual permitiu a aplicação de mais uma ferramenta do SLP, diagrama de inter-relação. Essa ferramenta procura integrar o mapeamento do fluxo de materiais com a avaliação das interligações preferenciais. Para sugerir essa aplicação foi necessário entender a importância de cada setor e sua função. Abaixo tabela sobre traços de proximidade que serão representados na planta.

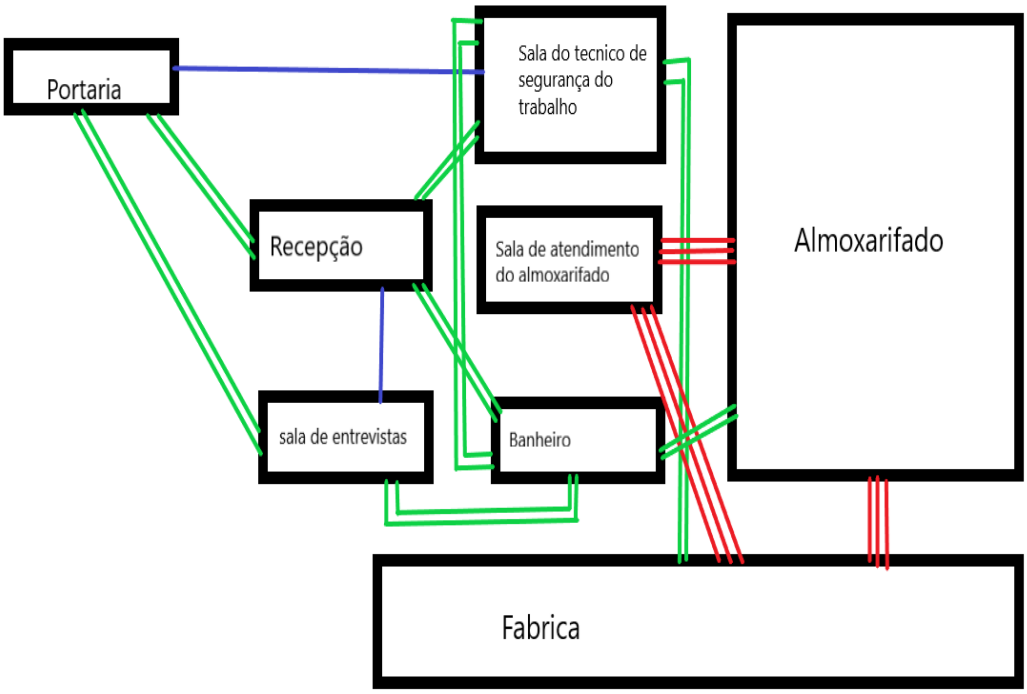
Tabela 4 – Traços de proximidade

Classificação	Inter-relação	Cor
A	Absolutamente necessária	Vermelho
E	Muito importante	Amarelo
I	Importante	Verde
O	Pouco importante	Azul
U	Desprezível	Nenhuma
X	Indesejável	Marrom

Fonte: Adaptado de Muther (2000)

Na sequência planta representativa com traços de proximidade em relação as salas disponíveis atualmente no *layout.* A quantidade de traços e coloração demonstra a necessidade de relação entre os ambientes.

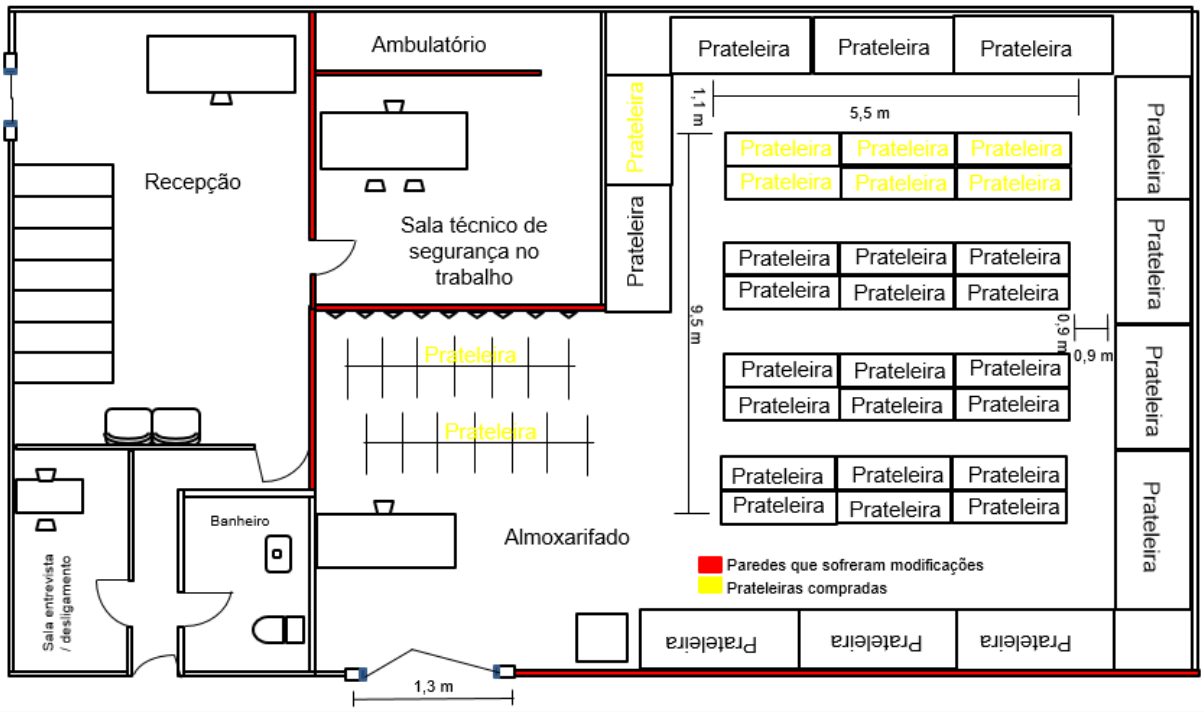
Figura 7 – Planta de inter-relação de espaços



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Ainda com análise no *layout* atual voltado apenas para o almoxarifado, foi preparado sugestão de mudanças revendo posições de prateleiras e espaços livres. Dentro do almoxarifado ficam materiais de EPIs, materiais de escritório, materiais para manutenção mecânica como parafusos, porcas, arruelas, engrenagens, correntes, válvulas de diversos tipos e modelos, gaxetas, material pneumático, rolamentos, mancais, mangueiras de diversos tipos e modelos, correias, entre outros, materiais para manutenção elétrica como cabos, fontes, sensores entre outros e ainda materiais par embalagem final do produto. De acordo com a Figura 8, estrutura com mudanças.

Figura 8 – Proposta de layout com investimento

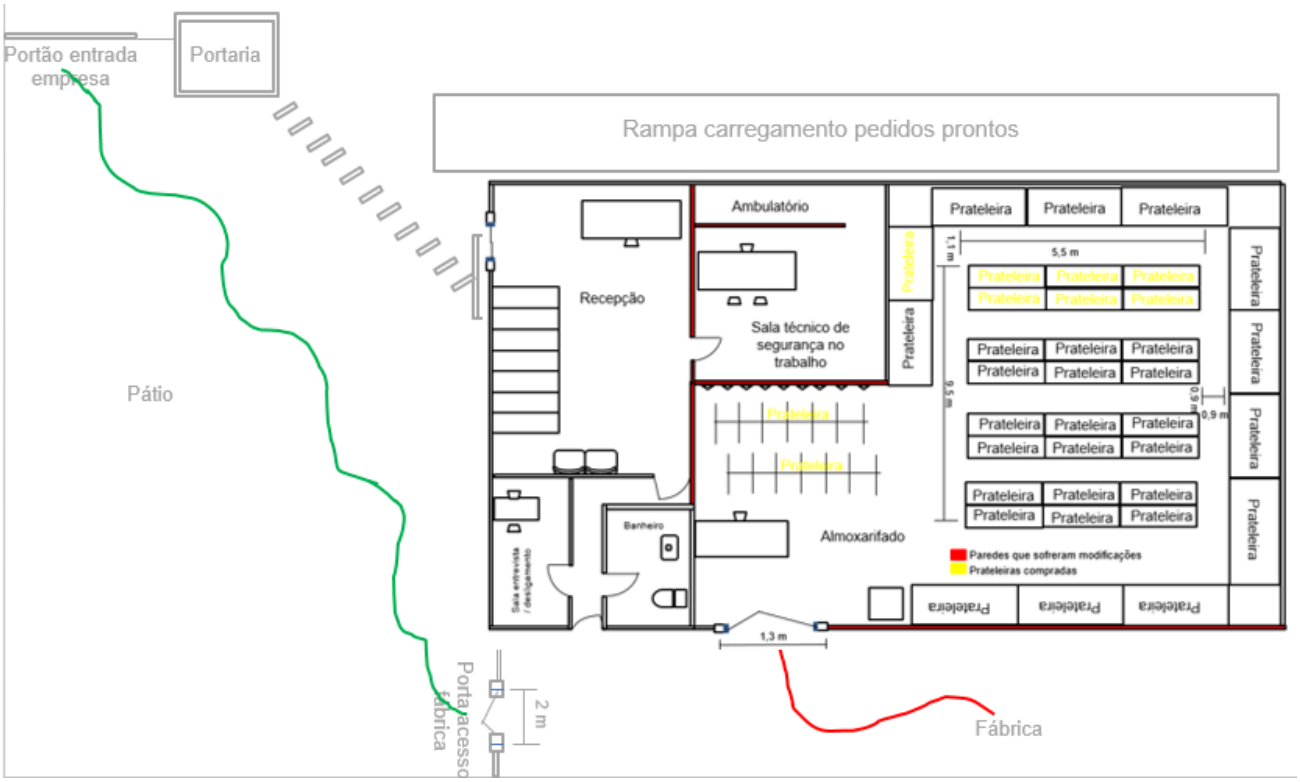


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Conforme nota-se, essa mudança propôs investimento de novas prateleiras para otimizar espaços vazios e melhorar a disponibilidade de materiais que atualmente ficam muito próximos, as prateleiras em forma de gancho entraram na proposta considerando que o almoxarifado armazena não indicada pelo fornecedor correias do tipo A, B, C, micro V, correia plana entre outras. Mudou-se a disposição da mesa do almoxarife propondo uma mesa com tamanho adequado para exercer o trabalho e com disposição para a nova porta de entrada e saída de matérias. Essa posta de entrada e saída, assim como algumas outras paredes também sofreram alterações procurando aproximar os processos relacionados conforme dimensionado

nos diagramas acima. Na sequência imagem expandida da nova proposta de layout do almoxarifado com traçado em verde representando a entrada de material e o traçado em vermelho representando a saída de material.

Figura 9 – Proposta de layout com investimento expandida

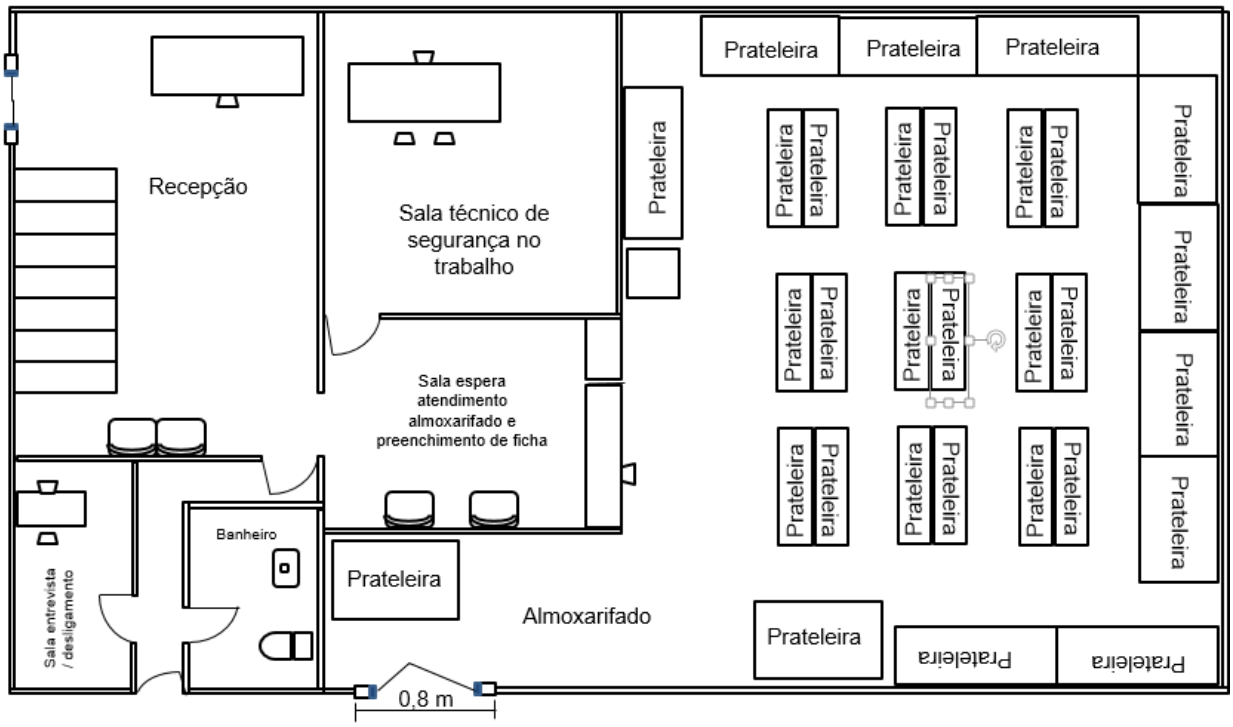


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Nota-se visualmente a melhoria em disposição das prateleiras e em relação para retirada de itens. Considerando que diminui o fluxo de entrada de material pela porta principal da empresa onde são recebidos clientes e fornecedores.

Pensando-se que a empresa não esteja disposta a desembolsar um valor significativo para investimento no momento, foi planejado uma nova sugestão de layout sem investimento apenas viabilizando a alocação de prateleiras para melhor movimentação e armazenamento de materiais liberando espaços livres e evitando que materiais fiquem acumulados nas caixas de transporte em um canto do almoxarifado.

Figura 10 – Proposta de layout sem investimento



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009) o projeto de arranjo físico deve iniciar-se com uma avaliação dos objetivos que se pretende alcançar. As decisões de arranjo físico são importantes, pois se o mesmo estiver errado podem acontecer padrões de fluxos muito longos ou confusos, longos tempos de processos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

Comparando as sugestões com embasamento de autores, entende-se que é possível modificar uma estrutura já existente buscando melhorias no processo como aproveitamento de espações, armazenamento de forma correta, ergonomia do colaborador atuante no local, deslocamento de acesso ao almoxarifado mantendo local harmonizo para visitantes.

5 CONCLUSÃO

Portanto o estudo nos leva a concluir que buscou-se avaliar de forma minuciosa todos os processos realizados pela organização no que se refere ao almoxarifado. Processos como entrada de material, local por onde entrar e forma que são conferidos e armazenados, disposição para armazenamento de materiais já existentes e capacidade para novos e saída de materiais, qual forma era feita a retirada.

Ao analisar controle de entrada e saída dos itens de estoque e novos pedidos aplicou-se através da ferramenta PDCA, o uso de requisição de saída de material onde possibilitou a organização controlar a retirada de itens sendo permitido apenas líderes dos setores fazerem solicitações além de vedar a entrada no almoxarifado ficando o almoxarife responsável pela entrega e baixa dos materiais. Desde o início do ano, da primeira parte do TCC até o momento, não foram registradas paradas de produção por falta de materiais, o que era comum acontecer. Sendo assim, o primeiro objetivo foi aplicado e aprovado.

Avaliando a disposição do arranjo físico, aplicou-se diagrama de inter-relação analisando o almoxarifado através da planta baixa de forma ampla possibilitando a visualização de salas próximas e de como é o acesso para entrada e saída dos materiais, o diagrama apresentou quais ambientes tem relação e devem ficar próximos e quais não precisam necessariamente se relacionar. Aplicou-se também, a análise por traços de proximidade através da planta baixa para a visualização de necessidade de proximidade dos ambientes com traçados. Buscou-se demostrar o benefício de mudança de layout e para isso apresentou-se duas possibilidades, mudança de layout com investimento financeiro alterando ambientes com paredes e novas prateleiras de utilização e uma mudança de layout sem investimento financeiro, considerando que a empresa não tenha interesse de investir de imediato, que apresenta realocação de prateleiras deixando espaços livres para melhor armazenamento de itens visto que muita coisa atualmente fica nas caixas no chão por não ter espaço nas prateleiras. Considera-se objetivo alcançado por trazer possibilidades para a organização através do uso de ferramentas que mostram o benefício de mudança.

Foi aplicado um fluxograma de processos para entrada de materiais e um outro fluxograma para saída de materiais. Nesses fluxogramas constam passo a

passo do melhor procedimento para almoxarifado que deve ser realizado pelo almoxarife como o que fazer ao receber uma requisição de saída de material ou o que fazer ao receber mercadoria de fornecedor. Essa ferramenta foi aplicada e já está em utilização da empresa desde o início desse trabalho, teve aceitação do colaborador envolvido e aprovação por padronizar processos minimizando erros.

Para auxiliar na reposição de estoque e controle de estoque mínimo propôs-se o uso de duas ferramentas, estoque de segurança e lote econômico de compras. Para ambos selecionou-se uma amostra de 11 itens que foram escolhidos pelo fluxo constante de saída e pela importância que possuem para a empresa visto que nenhum produto pronto sai sem a utilização desses itens. Para o estoque de segurança analisou-se a demanda de 15 dias e então aplicou-se cálculos que demonstraram qual a quantidade ideal para manter no estoque até a reposição do fornecedor e ponto de reposição onde deve ser solicitado material, quantidades consideráveis para uso da empresa. Para o lote econômico de compras encontrou-se através de cálculos a quantidade ideal para compra porém não foi aprovado devido a não ter consideração em alguns fatores diversos como por exemplo pedido mínimo.

Ao classificar os materiais em ABC, aplicou-se a na mesma amostra de itens do estoque de segurança e lote econômico de comprar identificando quais itens dentro desses 11 identificou-se que apenas 36% deles representam praticamente 80% dos custos e possibilitou a organização entender que poucos itens consumem custo maior da empresa. Sugere-se aplicar essa ferramenta para maior gama de itens e assim melhorar a análise e entendimento sobre custos do almoxarifado.

Com isso pode-se concluir que os objetivos específicos foram alcançados mesmo que alguns tenham apenas sido propostos com intenção de aplicação futuramente e outros já aplicados. Nota-se contribuição positiva para a empresa pois foi possível melhorar os controles tendo acesso em tempo real a quantidade de estoque de cada item de forma confiável sendo assim, benéfico para reposição pois facilita a compra planejada e na quantidade correta. Cumpriu-se também a expectativa de registrar os passos através do fluxograma deixando de forma clara e de fácil acesso o caminho para novos possíveis colaboradores

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Planejamento, organização e logística empresarial. 4º. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

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

BARNES, R. M. **Estudos de Movimentos e Tempos**, São Paulo, editora Edgard Blucher, 1982.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 70 de 29 de março de 2012. Senado Federal. Disponível em: < http://www.senado.gov.br/lrgislscao/const/con1998/CON1998_24.06.2021/COND1998.pdf.

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade.** Revista Eletrônica Produção & Engenharia, Jul./Dez. 2010.

BURGESS, K.; SINGH, P.J.; KOROGLU, R. **Supply chain management: a structured literature review and implications for future research.** Internacional Journal of Operations & Production Management 2006.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** Trad. Francisco Roque Monteiro Leite. São Paulo: Pioneira, 1997.

CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G. N., CAON, M. **Programação e Controle da Produção: MRP II, ERP Conceitos, uso e implantação. Base para SAP, Oracle Applications e outros Softwares Integrados de Gestão.** 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2007.

CURY, A. **Organização e métodos: uma visão holística**. São Paulo: Atlas, 2007.

CURY, A. **Organização e métodos: Uma visão holística.** São Paulo: Atlas, 2015.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística.** São Paulo: Atlas, 1996.

DIAS, J. C. Q. **Logística global e macrologística.** Lisboa: Silabo, 2005.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. **Gestão estratégica de estoques.** R.Adm., São Paulo, v. 6, n. 3, jul./ago./set. 2011.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais.** Rio de Janeiro: Campus, 2004.

GOZZI, M. P. **Gestão da qualidade em bens e serviços**. São Paulo: Person. 2015.

GURGEL, F. A. **Glossário de engenharia de produção.** São Paulo: Fundação Vanzolini, 2003.

HUNG, Y. F., CHANG, C. B. **Determining safety stocks for production planning in uncertain manufacturing. International Journal of Production Economics**, jan. 1999.

JOHNSON, P. F.; LEENDERS, M. R.; FREARON, H. E. **Envolving role and responsabilities of purchasing organizations. International Journal of Purchasing and Materials Management**, 1998.

LAUGENI, F. P., MARTINS P. G. **Administração da Produção**. Curitiba: Saraiva, 2009.

LEE, Q. **Projeto de instalações e do local de trabalho.** São Paulo: IMAM, 1998.

LENARD, J. D.; ROY, B. **Multi-item inventory control: A multicriteria view. European Journal of Operational Research**, 1995.

LOPES A. R. **Planejamento e Controle da Produção: Um Estudo de Caso no Setor de Artigos Esportivos de uma Indústria Manufatureira.** XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Rio de Janeiro, 2008.

LOURENÇO, K. G.; CASTILHO, V. **Classificação ABC dos materiais: uma ferramenta gerencial de custos em enfermagem.** Revista Brasileira de Enfermagem – REBEn. v. 59, n. 1, 2006.

LUSTOSA, L., MESQUITA, M. A., QUELHAS, O., OLIVEIRA, R. **Planejamento e Controle da Produção.** Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2008.

MARTINS, P.G. & LAUGENI, F.P. **Administração da Produção.** 2 ed.: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2009.

MELO, C. P. CARAMORI, E. J. PDCA **Método de melhorias para empresas de manufatura - versão 2.0.** Belo Horizonte: Fundação de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

MILLSTEIN, M. A., YANG, L., LI, H. **Optimizing ABC inventory grouping decisions. International Journal of Production Economics**, 2014.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed., São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações.** 2ª Edição revista e ampliada. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MUTHER, R.; WHEELER, J. D. **Planejamento sistemático e simplificado de layout.** São Paulo: IMAM, 2000.

NAPIERALA, H. **Otimização do arranjo físico do sistema produtivo por processo através do simulated annealing**. Ciências sociais aplicadas em revistas – UNIOESTE/MCR – v.10-n.18 – 1º sem 2010 – p. 59 a 69. Disponível em: http://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/view/6488. Acesso: 26 nov. 2021.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização & Métodos: O&M - uma abordagem gerencial.** 13.ed. Sao Paulo: Atlas, 2002.

PALUDO, A. **Administração Pública**. 2 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PAVANI JÚNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e gestão por processos: BPM (Business Process Management).** São Paulo: M. Books, 2011.

PERSONA, A., BATTINI, D., MANZINI, R., PARESCHi, A. **Optimal safety stock levels of subassemblies and manufacturing components.** International Journal of Production Economics, 2007.

PINTO, C. V. **Organização e gestão da manutenção.** 2. ed. Lisboa: Monitor,2002.

POZO, H. **Administração de recursos materiais: Uma abordagem Logística.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SHIKAWA, K**. Introduction to Quality Control.** Tokyo: 3A Corpotation 1989.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**/ Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; tradução Henrique Luiz Corrêa, Irineu Geanesi. - 1ed. – 10. Reimpr. - São Paulo: Atlas 2006.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TEIXEIRA, S. **Controle de estoque e almoxarifado: metas e objetivos**. Artigo publicado em 2016. Disponível em: https://www.cpt.com.br MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Saraiva, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VENDRAME, F. C. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais,** Apostila da Disciplina de Administração, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins. 2008.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2010.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais: Um Enfoque Prático.** São Paulo, Atlas, 2009.

VRIES, J. **The complex relationship between inventory control and organizational setting: Theory and practice.** International Journal of Production Economics, 2004.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**, 1ª ed., Belo Horizonte, Fundação Cristiano Otoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.