

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SABRINA ANDREATTA EWALD

**PROPOSTA DE MELHORIA DA GESTÃO DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE PRÉ-MOLDADOS COM O USO DE FERRAMENTAS DA
QUALIDADE**

CARIACICA

2023

SABRINA ANDREATTA EWALD

**PROPOSTA DE MELHORIA DA GESTÃO DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE PRÉ-MOLDADOS COM O USO DE FERRAMENTAS DA
QUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Engenharia de Produ-
ção do Instituto Federal do Espírito Santo como re-
quisito parcial para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Flávio Raposo Pereira

CARIACICA

2023

(Biblioteca do *Campus* Cariacica do Instituto Federal do Espírito Santo)

E94p Ewald, Sabrina Andreatta.

Proposta de melhoria da gestão do almoxarifado em uma empresa de pré-moldados com o uso de ferramentas da qualidade / Sabrina Andreatta Ewald. – 2023.

47 f. : il. color.; 30 cm.

Orientador: Flávio Raposo Pereira.

Monografia (graduação) – Instituto Federal do Espírito Santo, Curso Superior em Engenharia de Produção, 2023.

1. Controle de estoque. 2. Almoxarifados. 3. Controle de qualidade. I. Pereira, Flávio Raposo. II. Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Cariacica. III. Título.

CDD 21: 658.562

(Bibliotecária: Luciana Dumer CRB6-ES nº 662)

SABRINA ANDREATTA EWALD

**PROPOSTA DE MELHORIA DA GESTÃO DO ALMOXARIFADO EM UMA
EMPRESA DE PRÉ-MOLDADOS COM O USO DE FERRAMENTAS DA
QUALIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Co-ordenadoria do Curso de Engenharia de Produção do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em 30 de novembro de 2023

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Me. Flávio Raposo Pereira
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof^ª. Dra. Daniela da Gama e Silva Volpe Moreira
Instituto Federal do Espírito Santo

Prof. Vitor dos Santos Amorim
Instituto Federal do Espírito Santo



Emitido em 30/11/2023

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC Nº 24/2023 - CAR-CCEP (11.02.19.01.08.03.10)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 07/12/2023 10:39)
DANIELA DA GAMA E SILVA VOLPE MOREIRA
DE MORAES
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAR-DPPGE (11.02.19.08)
Matrícula: 2076028

(Assinado digitalmente em 06/12/2023 15:17)
FLAVIO RAPOSO PEREIRA
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAR-CCEP (11.02.19.01.08.03.10)
Matrícula: 1082124

(Assinado digitalmente em 07/12/2023 12:00)
VITOR DOS SANTOS AMORIM
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO-
SUBSTITUTO
CAR-CCEP (11.02.19.01.08.03.10)
Matrícula: 3322581

Visualize o documento original em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **24**, ano: **2023**, tipo: **FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC**, data de emissão: **06/12/2023** e o código de verificação: **2c9330b5ee**

AGRADECIMENTO

Antes de completar este trabalho, enfrentei um grave acidente. Agradeço a Deus pela nova oportunidade de vida que me foi concedida.

Dedico este trabalho à minha noiva, que sempre me incentivou, permanecendo ao meu lado nos piores e melhores momentos, sempre com o mesmo sorriso no rosto. Aos meus pais, agradeço pelas oportunidades e pelo esforço constante para que eu pudesse me dedicar inteiramente aos estudos. Minha amada avó Iracema, mesmo não estando mais entre nós fisicamente, continua a ser minha inspiração diária. Sua falta é sentida a cada conquista alcançada.

Expresso minha gratidão ao IFES, um ambiente acolhedor e formador de futuros profissionais exemplares. E, por fim, agradeço ao meu orientador pela parceria, por suas instruções e orientações e pela paciência durante a prorrogação da entrega deste trabalho.

RESUMO

A gestão efetiva do almoxarifado é crucial para garantir o bom funcionamento das operações de uma empresa, especialmente na área da construção civil, onde o gerenciamento adequado do estoque é essencial. Com isso em mente, o estudo de caso foi realizado com o objetivo de aplicar ferramentas da qualidade para melhorar a gestão do almoxarifado de uma empresa de pré-moldados. A técnica de Ishikawa foi empregada com o propósito de detectar as principais origens dos problemas presentes no depósito de materiais, além de visitas *in loco* e entrevistas com a direção e a almoxarife. O método 5W2H foi aplicado a fim de formular um plano de ação voltado à resolução de cada uma dessas raízes. Por sua vez, a estratégia 5S foi adotada para sugerir uma série de aprimoramentos na empresa em relação à higiene e limpeza. Como resultado do estudo de caso, foram desenvolvidas propostas de melhorias visando a otimização do almoxarifado da empresa, como a padronização dos processos de entrada e saída de materiais, a organização dos itens por ordem de prioridade, além da etiquetagem dos materiais em estoque. A expectativa é que a implementação dessas melhorias resulte em um aprimoramento significativo no fluxo de operações do almoxarifado, aumentando a eficiência e reduzindo problemas relacionados ao armazenamento e distribuição de materiais. Isso deve contribuir para uma gestão mais eficaz dos recursos e, por consequência, para a melhoria geral dos processos da empresa.

Palavras-chave: 5S. 5W2H. Ishikawa. PDCA

ABSTRACT

Effective warehouse management is crucial to ensuring the smooth functioning of a company's operations, especially in the construction sector, where adequate inventory management is essential. With this in mind, the case study was carried out with the objective of applying quality tools to improve the warehouse management of a precast company. The Ishikawa technique was used with the purpose of detecting the main origins of the problems present in the materials warehouse, in addition to on-site visits and interviews with management and the warehouse manager. The 5W2H method was applied in order to formulate an action plan aimed at resolving each of these roots. In turn, the 5S strategy was adopted to suggest a series of improvements in the company in relation to hygiene and cleaning. As a result of the case study, improvement proposals were developed aimed at optimizing the company's warehouse, such as the standardization of material entry and exit processes, the organization of items in order of priority, in addition to the labeling of materials in stock. The expectation is that the implementation of these improvements will result in a significant improvement in the flow of warehouse operations, increasing efficiency and reducing problems related to the storage and distribution of materials. This should contribute to more effective management of resources and, consequently, to the general improvement of the company's processes.

Keywords: 5S. 5W2H. Ishikawa. PDCA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dimensões do espaço.....	17
Figura 2 - Endereçamento de estoque.....	19
Figura 3 - Endereçamento de estoque com código de área.....	19
Figura 4 - O Ciclo PDCA.....	22
Figura 5 - O diagrama de Ishikawa.....	24
Figura 6 - Etapas do estudo de caso.....	27
Figura 7 - Diagrama de Ishikawa.....	31
Figura 8 - Foto panorâmica do almoxarifado.....	35
Figura 9 - Itens com potencial para realocação.....	36
Figura 10 - Correias dentadas.....	37
Figura 11 - Uniformes da empresa.....	37
Figura 12 - Placas de sinalização.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos correlatos.....	13
Quadro 2 - 6 M's.....	23
Quadro 3 - A ferramenta 5W2H.....	25
Quadro 4 - Definição dos Cinco Sentidos.....	25
Quadro 5 - Pontos críticos.....	32
Quadro 6 - Método 5W2H.....	33

LISTA DE SIGLAS

5S - Cinco Sentidos

5W2H - *What, Why, Who, When, Where, How, How Much*

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

FEFO - *First Expire-first out*

FIFO - *First In-first out*

ISO - *International Organization for Standardization*

LIFO - *Last in-first out*

MASP - Metodologia de Análise e Solução de Problemas

NBR - Norma Brasileira

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SCIELO - *Scientific Electronic Library Online*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	10
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.3.1 Objetivo geral	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 GESTÃO DE ESTOQUES.....	14
2.1.1 Almojarifado nas empresas	14
2.1.2 Custos de estoques	15
2.1.3 Arranjo físico e o dinamismo dos estoques	16
2.1.4 Armazenamento e endereçamento	17
2.1.5 Controle de entrada e saída de materiais	20
2.3 GESTÃO DA QUALIDADE.....	21
2.3.1 Ciclo PDCA	21
2.3.2 Diagrama de Ishikawa	23
2.3.3 Método 5W2H	24
2.3.4 Os Cinco Sentos	25
3 MÉTODOS E RECURSOS	27
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	30
4.1 INFORMAÇÕES E DADOS SOBRE A EMPRESA.....	30
4.2 USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	31
4.2.1 Aplicação do 5S	34
5 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Os problemas encontrados e que embasam este trabalho são abordados neste capítulo, assim como os objetivos a serem tratados, a fim de melhorar processos e resultados.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O setor de construção civil representou cerca de 6,2% do PIB brasileiro (SEBRAE, 2019), mas sofreu retrações durante 20 trimestres consecutivos, acumulando uma retração de 27,7% (CBIC, 2020) e, além disso, as atividades da construção civil possuem alto grau de incerteza e complexidade (BALLARD; HOWELL, 1997).

A construção civil tem sido considerada um segmento atrasado se comparado com outros ramos da indústria (EL DEBS, 2000). Pode ser apontado como um dos motivos do atraso a gestão familiar, que no setor corresponde a 34% (KPMG, 2006). Outro dado importante é que cerca de 80% dessas empresas não possuem planejamento, segundo a Revista Exame (2016).

Um setor fundamental das empresas é o almoxarifado. Isso porque nesse espaço são guardados os materiais de uso interno, e o gerenciamento dos recursos estocados é fundamental na redução de custos e em evitar paradas por falta de insumos (PAOLESCHI, 2019).

Para que o gerenciamento desses recursos seja eficiente, é necessária uma estreita relação com as ferramentas da qualidade, pois elas são importantes no desenvolvimento das empresas (SOUZA, 2018). Dentre os benefícios na adoção das ferramentas da qualidade estão a padronização dos procedimentos de trabalho, melhor definição das responsabilidades de cada colaborador e o maior comprometimento com o trabalho, além de reduzir erros e defeitos (DEPEXE; PALADINI, 2008).

Considerando o exposto, a questão problema proposta neste trabalho de conclusão de curso é: A partir do uso de ferramentas da qualidade é possível obter melhorias na organização e gestão do almoxarifado de uma empresa do setor da construção civil?

1.2 JUSTIFICATIVA

Um estoque gerenciado de forma eficiente pode reduzir custos sem comprometer os níveis de segurança e o volume necessários para atender a demanda (BORGES et al., 2010). Para melhorar a gestão de estoque, existem várias metodologias que podem ser utilizadas, como as ferramentas da qualidade.

O Ciclo PDCA, por exemplo, é uma metodologia que reconhece as causas dos problemas e identifica objetivos (CAMPOS, 1992). Já a ferramenta 5W2H auxilia na utilização do PDCA através da criação de um plano de ação, segundo Deolindo (2011). Mas, uma vez que, as ações tenham sido definidas, é importante implementá-las de forma eficaz, e é então, que se utiliza o método dos Cinco Sentidos.

Essa ferramenta estimula o comprometimento e envolvimento das pessoas na manutenção das ações desenvolvidas. E envolve a organização do ambiente de trabalho, a eliminação de itens desnecessários, a limpeza e higiene do espaço, a padronização dos processos e a disciplina para manter as ações implementadas (GODOY et. al., 2001).

Em resumo, a gestão de estoque dentro do almoxarifado é essencial para garantir a segurança e a organização do ambiente de trabalho. Ao controlar e organizar os materiais armazenados, os trabalhadores têm maior facilidade em encontrar os itens necessários para executar suas tarefas, além de terem um ambiente de trabalho mais seguro, com menos riscos de acidentes (NEVES; LEONI, 2019).

Por fim, este trabalho de conclusão de curso se insere na área de Cadeia de Suprimentos, mais precisamente na subárea de Gestão de Estoques e na área de Engenharia da Qualidade, na subárea de Gestão de Sistemas da Qualidade, de acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008). Além disso, segue a resolução 235/75, artigo 1, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), adequando-se às competências do engenheiro de produção.

1.3 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados os objetivos do trabalho, divididos em: objetivo geral e objetivos específicos. Essa parte tem como função orientar o trabalho, que seguirá com propostas de soluções que permitirão alcançar tais objetivos.

1.3.1 Objetivo geral

O trabalho tem como objetivo propor melhorias para a gestão de estoques nas áreas de maior movimentação de materiais do almoxarifado e, por consequência, melhorar a organização do ambiente de uma empresa do setor da construção civil, a partir do uso de ferramentas da qualidade.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analisar a atual situação da organização e gestão dos estoques no almoxarifado;
- Identificar as principais ferramentas de qualidade;
- Mapear os problemas da empresa;
- Formular um plano de ação com recomendações, destacando as melhorias que podem decorrer da utilização das ferramentas de qualidade.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O Capítulo 2 deste estudo de caso aborda o referencial teórico. O capítulo ainda discorrerá sobre ferramentas da qualidade e como elas podem ser utilizadas na implementação da melhoria do almoxarifado, arranjo físico e gestão de estoques.

O Capítulo 3 traz os métodos e recursos, apresentando a classificação da pesquisa e os recursos utilizados para elaboração do trabalho.

O Capítulo 4 falará sobre a apresentação e análise de dados, quando aborda informações sobre a empresa de pré-moldados, cita as dificuldades encontradas e seus pontos críticos, além de apresentar a proposta para a gestão de estoque e arranjo físico, assim como a aplicação das ferramentas da qualidade. E, para finalizar, o Capítulo 5 conclui o trabalho, trazendo as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo busca embasar o trabalho, por meio da pesquisa bibliográfica, de trabalhos, artigos e literatura já publicados sobre o uso de ferramentas da qualidade na melhoria da gestão de almoxarifados. Destaca-se a explicação sobre a gestão de estoques e os métodos de organização. Também é apresentada a descrição de gestão de qualidade e, por fim, são expostas as ferramentas da qualidade que são utilizadas durante a implementação do projeto.

Logo, podem ser encontrados estudos correlatos que usam as ferramentas como o PDCA, 5S, Ishikawa e 5W2H para a melhoria da gestão de estoques e podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos correlatos.

Autores	Título	Objetivo	Resultados alcançados
SILVA, W. R.C. (2022)	Gestão da qualidade: análise do ambiente organizacional para Implementação das ferramentas da qualidade no almoxarifado de uma empresa pública do governo federal.	Realizar uma análise do ambiente organizacional no setor de almoxarifado de uma empresa pública, com o objetivo de introduzir ferramentas de qualidade que impulsionem a melhoria do ambiente de trabalho.	Foi possível identificar os pontos críticos, verificar a viabilidade de implantação de ferramentas da qualidade para resolução dos problemas e propor ações para melhorar a situação do local com todos os colaboradores envolvidos.
Brusco, C. (2021)	Proposta de estruturação de almoxarifado em uma empresa do ramo madeireiro.	Propor melhorias para um ambiente de almoxarifado com a geração de requisições de saída e que controle a falta de itens necessários para andamento sequente da produção.	Não foram registradas paradas de produção por falta de materiais, além disso, o estudo possibilitou a organização entender que poucos itens consomem custo maior da empresa.
CARNEIRO, N.S. (2020)	A aplicação de ferramentas da qualidade a fim de reduzir desperdícios em um almoxarifado industrial.	Implantar uma gestão da qualidade direcionada à redução de desperdícios no almoxarifado.	Significativas porcentagens do processo foram reduzidas, resultando em uma redução de quase 70,50% em uma atividade específica. Ao analisar o total, foi constatada uma redução de 38% no custo relacionado ao tempo dos almoxarifados.
JÚNIOR, W. F. G. (2019)	Análise e plano de melhorias para o modelo de gestão e organização de estoque em um almoxarifado de uma Multinacional.	Propor um modelo de gestão de estoque, dando suporte ao setor de compra e analisar a demanda da empresa.	Foi possível realizar a análise do estoque da empresa, identificar o estoque de segurança e o ponto de pedido e também a criação de uma planilha de controle do estoque.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Conforme apresentado, é notada a importância dessas ferramentas da qualidade para identificar oportunidades de melhoria, eliminar falhas nos processos, padronizar as operações e buscar a melhoria contínua dos processos de gestão de almoxarifados.

2.1 GESTÃO DE ESTOQUES

Gestão de estoque ou gerenciamento de estoque pode ser descrito como o ato de controlar a quantidade de produtos armazenados, identificar, classificar e organizar itens, assim como, definir o momento correto para a compra de novos materiais. A gestão de estoques é o planejamento de controle da organização, que tem como objetivo equilibrar a quantidade em estoque e quantidade de consumo (DANDARO; MARTELLO, 2015).

Os objetivos da gestão de estoques também são citados por outros autores, como Dias (2011) e Bowersox e Closs (2010) que sugerem como propósito do gerenciamento de estoques a determinação do que se deve ter em estoque, quanto e quando se deve fazer compras de itens e também tem como função básica admitir, armazenar e distribuir os materiais, e também, identificar itens danificados e/ou obsoletos e por fim, manter inventários frequentes.

A administração dos estoques de forma eficiente pode resultar em vantagens para a empresa trazendo melhorias em relação à redução dos custos e disponibilidade de itens e, segundo Arnold (2001), a otimização da gestão de estoques pode representar de 20% a 60% dos ativos de uma organização.

Para que o gerenciamento de estoques seja eficiente, são necessárias algumas mudanças na empresa, sejam no âmbito cultural, estrutural ou físico. Para Martins e Alt (2009) é importante a adequação do espaço físico e também a utilização de equipamentos que auxiliem a atividade do almoxarifado, como por exemplo os métodos computacionais, que apesar de recente, auxiliam no tratamento adequado e individualizado de cada item (GIANESI; BIAZZI, 2011).

2.2.1 Almoxarifado nas empresas

Para Dias (2011), o almoxarifado fica responsável pela guarda dos materiais que estão em estoque, exceto os produtos em processo e, para Moreira (1996), estoques são

quaisquer bens físicos que são alocados, em um certo intervalo de tempo, de forma ociosa, podendo ser produtos acabados, matérias-primas ou elementos que esperam sua utilização na produção.

Almoxarifado para Lopes, Souza e Moraes (2006), é o local que recebe, armazena, expede e distribui materiais, podendo ser um ambiente com cobertura ou sem, com opções de controle de temperatura ou não, tudo a depender dos materiais a serem armazenados e as normas que regulamentam o acondicionamento dos mesmos.

Existem diversos tipos de estoques que, segundo Pozo (2004), podem estar em um único almoxarifado ou em vários, e geralmente são encontrados cinco tipos de almoxarifados nas empresas: almoxarifado de matérias-primas, almoxarifado de materiais auxiliares, de acabados, intermediário e de manutenção. O almoxarifado cerne deste trabalho possui estoque de materiais auxiliares de manutenção, que são caracterizados por servirem de apoio na manutenção de equipamentos como os rolamentos, ferramentas, graxas e óleos e de peças de reposição.

Os principais objetivos da armazenagem são a proteção dos itens guardados, controle de perdas e equipamentos, e minimização de gastos, já que a estocagem não agrega valor aos produtos (MOURA, 1997).

Os estoques são um importante fator que influencia os custos de uma empresa, pois representam um capital que poderia ser direcionado para outras finalidades e possuem o mesmo custo que qualquer outro investimento realizado pela empresa. Nogueira (2012) destaca que essa é uma questão fundamental para o planejamento financeiro e estratégico das organizações.

2.2.2 Custos de estoques

Segundo Arnold (1999), os custos mais relevantes associados aos estoques são os custos de oportunidade, de manutenção e custos por ausência ou falta. Os custos de oportunidade estão relacionados aos benefícios que poderiam ser obtidos caso o capital investido em estoques fosse utilizado em outras atividades da empresa. Já os custos de manutenção englobam os gastos com armazenagem, seguro e

conservação dos produtos. Por fim, os custos por ausência ou falta referem-se aos prejuízos causados pela falta de determinado item em estoque.

De acordo com Ching (2013), os custos dos estoques podem ser divididos em custo de pedir, custos de manter estoque e custo total. O custo de pedir está relacionado diretamente com a compra de mercadorias, enquanto os custos de manter estoque englobam os gastos com armazenagem, seguros e possíveis perdas por deterioração. O custo total é a soma desses dois custos.

Muitas vezes os custos gerados pelos estoques parados são tão significativos quanto os custos de falta de produtos em estoque (LOPES; LIMA, 2008). Por isso, é fundamental que as empresas adotem um processo eficiente de gestão de estoques para evitar prejuízos financeiros e garantir a disponibilidade de produtos para seus clientes.

2.2.3 Arranjo físico e o dinamismo dos estoques

O arranjo físico ou *layout* é um aspecto importante que define a localização dos materiais e equipamentos necessários durante o processo de produção de uma empresa, de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009). Para os autores, o *layout* pode ser visualizado imediatamente ao entrar em um ambiente de operações, e a configuração da organização pode influenciar diretamente na eficiência produtiva.

Martins e Alt (2009) afirmam que uma boa ordenação física pode diminuir custos e aumentar a produtividade, tornando o estoque mais eficiente. Para isso, é necessário reduzir as distâncias percorridas, obter certa flexibilidade e ter custos de armazenagem reduzidos, como destaca Tompkins (1996).

Um arranjo físico bem estruturado é fundamental para um estoque eficiente, pois melhora a acessibilidade aos itens armazenados, facilita o fluxo de materiais, diminui áreas oclusas e aumenta a segurança dos trabalhadores do setor.

Os gestores devem seguir algumas regras para armazenar materiais de forma adequada, garantindo que os itens possam ser localizados a qualquer momento, sem perda de tempo, já que estarão organizados, como afirmam Martins e Alt (2009).

Um bom *layout* pode otimizar a movimentação de materiais e reduzir o tempo gasto pelos funcionários na busca por produtos em estoque. Além disso, o *layout* adequado pode contribuir para a prevenção de acidentes e aumentar a eficiência produtiva da empresa (TREIN *et al.*, 2001).

Logo, a organização física dos materiais em um estoque é um fator crucial para a eficiência operacional da empresa. Um *layout* bem estruturado pode trazer inúmeros benefícios, desde a redução de custos até o aumento da produtividade e da segurança dos trabalhadores.

2.2.4 Armazenamento e endereçamento

Viana (2010) menciona que a armazenagem tem como objetivo utilizar o espaço nas três dimensões, comprimento, largura e altura, de forma eficiente e que possa propiciar boa movimentação dos itens, como mostra a figura 1.

Figura 1 - Dimensões do espaço.



Fonte: Adaptado de Viana (2010).

A área de armazenamento é composta, geralmente, por porta-paletes, estantes, racks e são separados por corredores (CALAZANS, 2001), assim, o acesso é facilitado e o esforço por parte do colaborador é diminuído (FELINI, 2015). E segundo Moura (2008),

a armazenagem tem como objetivo o máximo aproveitamento de espaço, boa qualidade de armazenamento e máxima proteção dos itens.

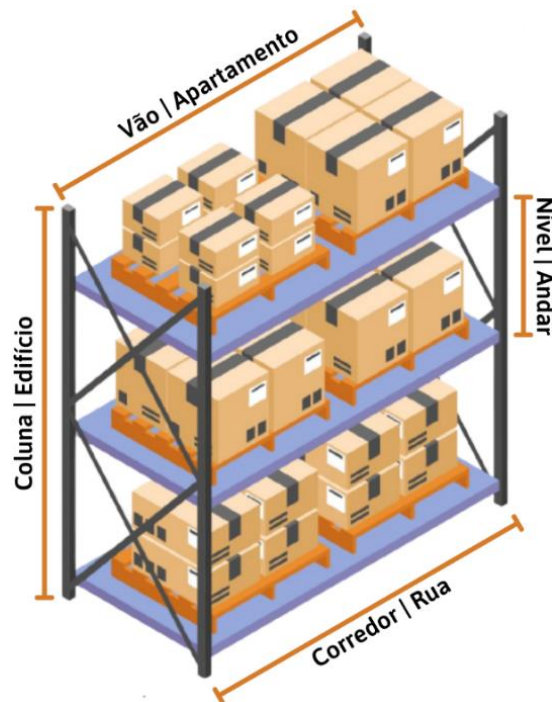
Não existem regras que coíbam a maneira como os itens devem ser organizados dentro do almoxarifado, porém, Viana (2010) sugere que os gestores levem em consideração algumas maneiras de armazenagem, como a armazenagem por agrupamento que facilita a arrumação, a armazenagem por tamanho que otimiza a utilização do espaço físico, a armazenagem por frequência que dispõe os itens de maior saída próximo à expedição e a armazenagem especial que é utilizada para itens cuja a guarda deve seguir um tratamento especial.

Em concordância com Viana (2010), Tompkins (1996) menciona alguns preceitos para aperfeiçoar o armazenamento, como concentrar os itens de mesma classe, para facilitar a movimentação, separar os materiais por tipo e também por sua condição, como novo e usado. Assim como Viana (2010), ele diz que o armazenamento de materiais de constante movimentação deve estar em local de fácil acesso e que os materiais mais pesados devem ser alocados nas artes inferiores, para evitar o risco de acidentes. Além disso, ele sugere que os itens devem ser mantidos em suas embalagens originais e que sejam posicionados corretamente, para que as informações contidas em etiquetas possam ser lidas rapidamente.

Para além das informações contidas nas embalagens originais dos materiais, os itens em estoque no almoxarifado devem contar com recursos que facilitem a sua identificação, seja por etiquetas, gravações em alto ou baixo relevo ou da forma que seja mais pertinente (CAMPOS, 2015). E o objetivo dessa identificação é poder gerar um sistema de localização dos materiais em estoque sob a competência do almoxarifado (DIAS, 2011). Dentre os sistemas de localização podemos citar o endereçamento, que indica a posição de cada item no almoxarifado.

O endereçamento pode ser comparado, de acordo com Machado (2015), com o sistema de localização de residências, com o uso de ruas, números de casas ou prédios, andares e números dos apartamentos. A analogia para as ruas são os corredores, para as casas ou edifícios seriam as colunas, para o andar temos os níveis e, por fim, a analogia para apartamento seria o vão, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 - Endereçamento de estoque.

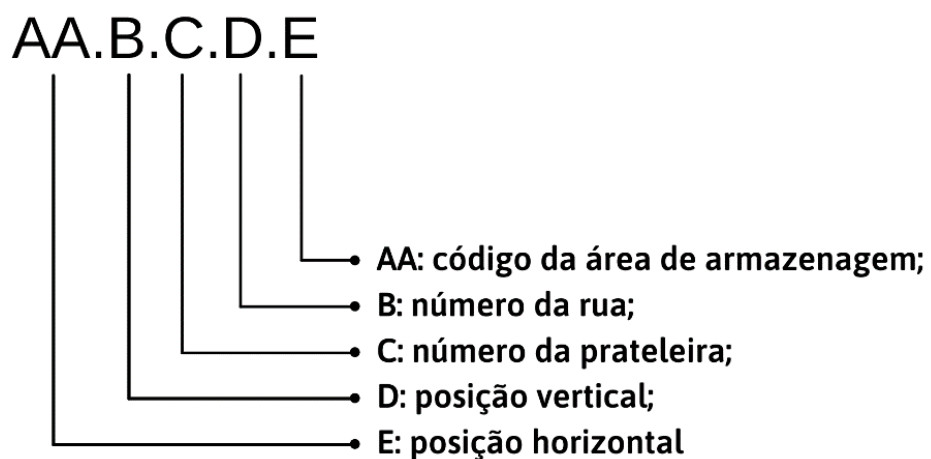


Fonte: Adaptado de Machado (2015).

Martins (2009) ainda acrescenta área como uma parte do endereçamento, para permitir identificar um segundo almoxarifado, podendo ser na mesma localidade ou em outra cidade, por exemplo.

Para facilitar o endereçamento, os itens podem contar com códigos de área, que auxiliam na localização rápida dentro do estoque. Uma das formas de realizar a codificação está representada na figura 3.

Figura 3 - Endereçamento de estoque com código de área.



Fonte: Adaptado de Martins e Alt (2009).

2.2.5 Controle de entrada e saída de materiais

Benetti (2018) afirma que a armazenagem tem quatro principais processos, sendo eles o recebimento, a armazenagem, a separação e a expedição. Sendo os dois primeiros considerados processos de entrada de materiais e os outros dois processos de saída.

Para que os materiais estejam sempre disponíveis quando solicitados, uma organização é impelida a manter um bom controle dos seus materiais (GONÇALVES, 2016) e, para que esse controle seja rigoroso, é necessário um registro de entrada e saída dos itens em estoque. Assim, o responsável pelo setor do almoxarifado terá ciência de quais bens estão em maior ou menor quantidade.

Algumas ferramentas são utilizadas para auxiliar no controle de entrada e saída, tornando o almoxarifado mais eficiente. Pode ser citado o FIFO, que em português significa primeiro que sai é o primeiro que entra, e é geralmente usado em estoques onde o giro é mediano ou com produtos que possuem prazo de validade (DUARTE, 2015). Também pode ser mencionado o LIFO, que traduz em último que entra, primeiro que sai e geralmente é utilizado para empilhamento de paletes, assim, a última carga empilhada será a primeira a sair, simplificando a manipulação e diminuindo risco de danos (MOVIMAK, 2019). E o FEFO, tem sentido de que o primeiro que vence é o primeiro que sai, onde Gonçalves (2016) aponta sua utilização para produtos resfriados, remédios e entre outros.

Em síntese, muitos dos erros cometidos no estoque podem ser solucionados com o controle de entrada e saída dos materiais e treinamento dos funcionários (PEREIRA, 2009).

E para a diminuição dessas dificuldades, os setores industrial, comercial e de serviços, procurando melhores resultados, estão no caminho da produtividade, da capacitação, da eficiência e da qualidade (OLIVEIRA, 2006).

2.3 GESTÃO DA QUALIDADE

A qualidade é um processo diário e contínuo e constantes avaliações das ações tomadas devem ser realizadas. Paladini (2004) ressalta que a qualidade é um processo contínuo, ela não termina e é onde o processo de produção é controlado em busca de melhoramentos. A qualidade pode ser planejada, executada e controlada por meio da gestão da qualidade.

A NBR ISO 9001:2000 (2001) cita que “convém que a adoção de um sistema de gestão da qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização”. A gestão da qualidade se baseia na incorporação de técnicas e ferramentas que auxiliam a tomada de decisão, visando a melhoria contínua dos processos e seus resultados (MATA-LIMA, 2007).

As ferramentas da qualidade podem levar ao conhecimento e entendimento da causa dos problemas e gerar soluções para extingui-los, visando melhorar os processos operacionais da organização. Para que sejam tomadas ações adequadas aos problemas é necessário que uma análise dos dados e fatos seja realizada (DANIEL; MURBACK, 2014).

Godoy (2009) cita que os processos utilizados na obtenção de melhorias e melhores resultados podem ser identificados como ferramentas da qualidade. Silva e Flores (2011) complementam que as ferramentas da qualidade proporcionam a otimização dos processos e ajudam na identificação, conhecimento e solução dos problemas.

Deming (1990) afirma que cerca de 94% dos problemas administrativos são atribuídos a processos e métodos e cerca de 6% podem ser atribuídos aos operários. Semelhantemente, Ishikawa (1993) afirma que entre 65% a 80% dos problemas enfrentados por empresas são de responsabilidade dos gestores. Meireles (2001) finaliza dizendo que 95% dos problemas apontados poderiam ser solucionados pela utilização das ferramentas da qualidade.

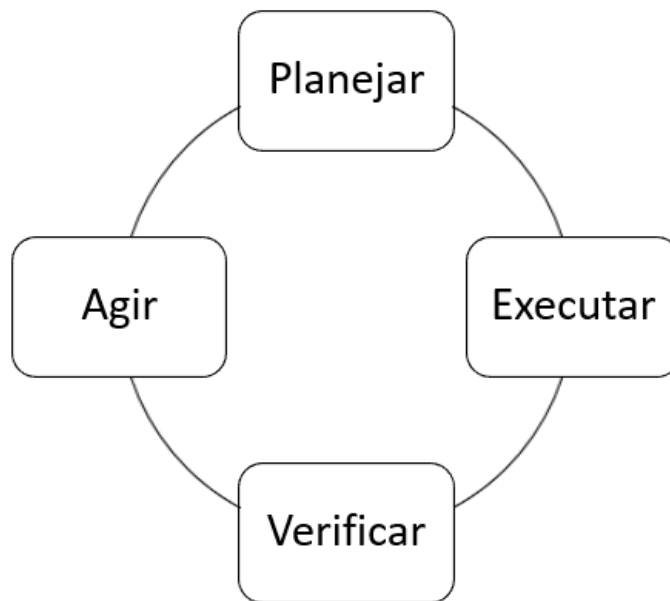
2.3.1 Ciclo PDCA

Para conseguir melhorias contínuas nos processos, Campos (1992) determina que o caminho é a utilização do Ciclo PDCA, mediante ao gerenciamento da manutenção e

de melhorias. Esse método busca analisar e controlar processos-chave para garantir tais gerenciamentos.

Rodrigues (2006) afirma que o Ciclo PDCA acompanha a gestão de processos produtivos por meio do diagnóstico de problemas e da busca pelas respectivas resoluções que devem contar com um planejamento pertinente à situação. A abreviação PDCA se origina das iniciais das palavras em inglês Plan, Do, Check e Act, que são utilizadas como um ciclo de atividades a serem executadas. Tais palavras em inglês são traduzidas, em ordem, para o português como planejar, executar, verificar e agir, como demonstrado na figura 4.

Figura 4 - O Ciclo PDCA.



Fonte: Adaptado de Deming (1990).

Para Deming (1990), na etapa planejar deve-se analisar o problema, estabelecer metas e objetivos a serem alcançados, e desenvolver um plano de ação. Durante a etapa executar, o autor afirma que as tarefas devem ser executadas conforme previsto na fase anterior e que todos os envolvidos entendam e concordem com o proposto. Na etapa verificar, os dados obtidos após a execução devem ser analisados e avaliados se estão de acordo com a etapa planejar e por fim, na etapa agir, em função dos resultados obtidos, adota-se como padrão o plano executado.

2.3.2 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também pode ser chamado de espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta que auxilia na implementação da etapa planejar do Ciclo PDCA, sendo utilizada para desenvolver ações de planejamento, identificando o problema em estudo e as possíveis causas. É aplicado para simplificar processos complexos porque divide os mesmos em processos mais simples (TUBINO, 2000).

Apesar de não ser utilizado para dados estatísticos, desempenha um papel fundamental no controle de problemas, já que sua aplicação busca identificar a causa principal por com o uso da análise dos efeitos gerados (PICCHIA; FERRAZ JUNIOR, SARAIVA, 2015).

O diagrama organiza as possíveis causas em famílias que são classificadas em seis categorias: mão de obra, máquinas, método, matéria-prima, medidas e meio ambiente, também chamados de 6 M's (ISHIKAWA, 1993), como descrito no quadro 2.

Quadro 2 - 6 M's.

Categoria	O Que?	Engloba
Mão de obra	Pessoas envolvidas no processo produtivo.	Treinamento, habilidades, experiência, motivação e comprometimento dos trabalhadores.
Máquinas	Equipamentos e maquinários utilizados na produção.	Qualidade dos equipamentos, manutenção preventiva, disponibilidade de peças de reposição e capacidade produtiva.
Método	Processo utilizado para realizar o trabalho.	Procedimentos de trabalho, a sequência de atividades e a utilização de ferramentas.
Matéria-prima	Materiais utilizados na produção.	Qualidade dos materiais, a disponibilidade, o prazo de entrega e o custo.
Medidas	Coleta e análise de dados para monitorar o processo produtivo.	Definição de indicadores de desempenho, a coleta de dados, a análise dos resultados e a tomada de decisões baseada em fatos.
Meio Ambiente	Fatores externos que podem afetar o processo produtivo.	Clima, as condições de trabalho, a poluição e os riscos ambientais.

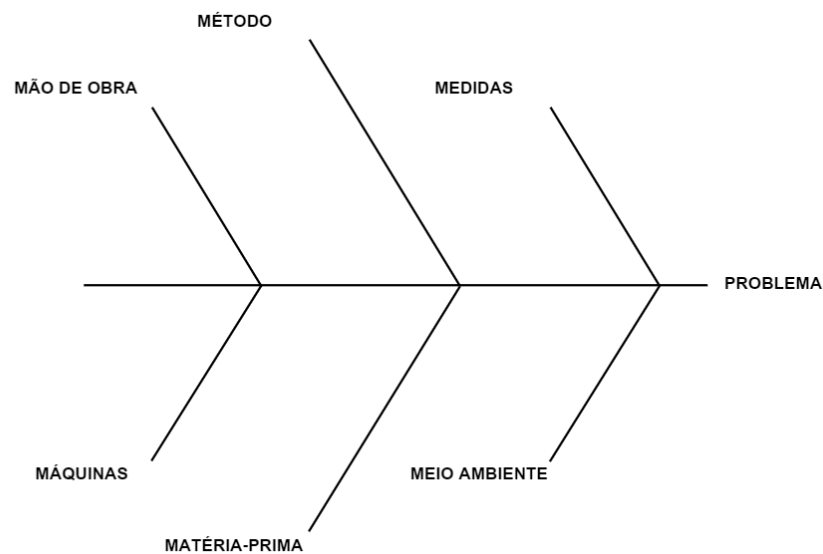
Fonte: Adaptado de Ishikawa (1993).

Cada categoria dos 6M é importante e deve ser considerada na análise do problema, a fim de se obter uma solução mais completa e eficaz, porém, cabe ressaltar que nem

sempre todos os M's serão utilizados, por não serem compatíveis com o problema a ser investigado.

A estrutura de espinha de peixe está representada na figura 5. Outras classificações podem ser utilizadas, a depender do problema estudado.

Figura 5 - O diagrama de Ishikawa.



Fonte: Adaptado de Ishikawa (1993).

2.3.3 Método 5W2H

Após a utilização do Diagrama de Ishikawa para a identificação do problema, um plano de ação pode ser iniciado, finalizando a etapa planejar e originando a etapa executar no Ciclo PDCA.

O 5W2H é considerado um *checklist* que possui prazos, atribuição de funções e demais respostas para os problemas identificados na etapa planejar do Ciclo PDCA (SILVEIRA; MARTELLI; OLIVEIRA, 2016), e assegura efetivamente a implementação dos itens levantados no *checklist*, e pode ser considerada como a etapa principal do Ciclo PDCA, segundo Campos (1992).

O significado e a tradução de cada elemento do método estão representados no quadro 3.

Quadro 3 - A ferramenta 5W2H.

5W	What	O que?	Qual ação será tomada?
	When	Quando?	Quando será a execução da ação?
	Where	Onde?	Onde as ações serão executadas?
	Who	Quem?	Quem participará ou executará a ação?
	Why	Por que?	Justificativa para executar a ação?
2H	How	Como?	Como serão aplicadas as ações?
	How much	Quanto custa?	Custo total do que será realizado?

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2017).

Com o uso da ferramenta 5W2H, é possível direcionar, planejar, definir responsabilidades e quantificar as ações necessárias para alcançar um objetivo. Essa ferramenta é simples e facilita a execução de projetos, aumentando a eficiência e a competitividade (CUSTODIO, 2015).

2.3.4 Os Cinco Sentos

Com a implementação do Ciclo PDCA, algumas práticas adotadas no dia a dia do almoxarifado são modificadas. Para que elas sejam fixadas, memorizadas e padronizadas é utilizada a ferramenta 5S, também conhecido como Cinco Sentos.

Essa ferramenta utiliza cinco práticas, que quando bem executadas, levam ao esmero com o local de trabalho, porque a organização e a padronização nos processos são colocadas em prática. Uhlmann (2015), complementa que os Cinco Sentos promovem a ordem visual e a limpeza no setor. Os objetivos de cada senso estão pontuados no quadro 4.

A aplicação da ferramenta também promove a mudança cultural nos trabalhadores envolvidos, melhorando assim a qualidade de vida no trabalho, seja na saúde mental ou física dos colaboradores (LIMA, 2010).

Quadro 4 - Definição dos Cinco Sentos.

Japonês	Português	Objetivo
Seiri	Utilização	Definir a utilidade dos itens do local de trabalho, descartando o que não for utilizado.

Seiton	Organização	Rearranjar os itens mais utilizados de forma que os mesmos estejam em locais de mais fácil acesso, além de organizar todos os demais itens de forma inteligente.
Seiso	Limpeza	A limpeza deve ser parte do cotidiano e a causa da sujeira deve ser encontrada e evitada.
Seiketsu	Padronização	É o método a ser utilizado para manter os primeiros três sentidos.
Shitsuke	Disciplina	Objetiva manter o hábito dos procedimentos adotados nas demais etapas.

Fonte: Adaptado de Hirano (2001).

A ferramenta 5S foi utilizada por Lima *et al.* (2018) na melhoria de gestão de estoque em um almoxarifado de tecidos. Os autores citam que, após a implementação do 5S, houve melhora na organização do ambiente, além da melhora na qualidade mental e física dos funcionários.

3 MÉTODOS E RECURSOS

Este capítulo apresenta a metodologia, a classificação da pesquisa e os recursos utilizados para desenvolver as propostas de melhorias no almoxarifado da empresa.

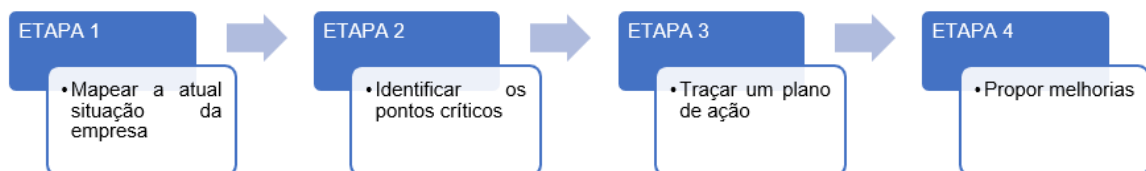
Este trabalho utiliza o método de estudo de caso. O estudo de caso é uma metodologia de pesquisa utilizada para analisar profundamente um fenômeno específico, seja ele uma pessoa, grupo, organização, evento ou situação. É possível coletar dados de diversas fontes, como entrevistas, documentos e observações, a fim de obter uma compreensão detalhada do caso em questão (YIN, 2010).

O trabalho pode ser enquadrado como uma pesquisa exploratória que, segundo Gil (2008), é uma abordagem que visa proporcionar maior familiaridade com o problema em estudo, além de aprimorar ideias e descobrir novas perspectivas para trabalhar em cima do problema.

A abordagem da pesquisa pode ser classificada como qualitativa, onde se destaca a interpretação subjetiva dos indivíduos, a utilização de múltiplas fontes de evidências e a importância de compreender a realidade organizacional. Nessa abordagem, o pesquisador geralmente visita a organização pesquisada, fazendo observações e coletando informações, buscando compreender a complexidade do fenômeno estudado (MIGUEL *et al.*, 2012).

A formulação deste trabalho foi dividida em quatro etapas, como observado na figura 6.

Figura 6 - Etapas do estudo de caso.



Fonte: Adaptado de Ishikawa (1993).

As etapas 1 e 2 estiveram destinadas ao mapeamento da situação encontrada na empresa e na identificação dos problemas enfrentados. Para isso, foram realizadas visitas *in loco* para a coleta de dados da empresa, já que não existe banco de dados

para o almoxarifado entre abril de 2021 e dezembro de 2021. Para tanto, a coleta de dados por meio de entrevistas, observação direta e análise de documentos é essencial.

Neste estudo, optou-se por realizar uma entrevista não estruturada para obter informações relevantes sobre a empresa e o gerenciamento do almoxarifado.

Essa abordagem permite que o entrevistado se sinta mais à vontade para abordar diferentes aspectos e descrever suas experiências de maneira mais livre e espontânea. Dessa forma, é possível coletar uma visão mais completa e detalhada sobre a questão em estudo, sem impor limitações ou restrições às respostas do entrevistado (QUEIROZ, 1991).

Ao utilizar perguntas amplas como quais as maiores dificuldades? Quais materiais possuem maior saída? Como é o dia a dia do almoxarifado? E ter uma conversa informal, o entrevistado tem a liberdade de discutir diferentes assuntos, contribuindo para um conhecimento mais aprofundado sobre o contexto da empresa e do fluxo de materiais no almoxarifado.

Além disso, a autora deste trabalho, por ser parte da família proprietária da empresa, teve a oportunidade de vivenciar o dia a dia do almoxarifado. A participação ativa da autora no processo de identificação dos pontos críticos destaca a importância da colaboração interna na busca por soluções e melhoria constante dos processos da empresa.

Essa perspectiva privilegiada, juntamente com a entrevista e o uso das ferramentas da qualidade (Ciclo PDCA e diagrama de Ishikawa), permitiram uma análise mais profunda dos problemas enfrentados pelo setor e uma compreensão mais clara das suas causas subjacentes.

Na etapa 3, o foco do trabalho esteve em traçar um plano de ação com o uso de análises e comparações destacando a gestão do ambiente, através da implementação do método 5W2H.

Após a análise e mapeamento detalhado da situação da empresa, com a identificação precisa de seus pontos críticos e áreas de aprimoramento, e com um plano de ação formulado, prosseguimos para a quarta etapa do processo.

Nesse estágio, a principal tarefa foi propor melhorias para solucionar, de maneira eficaz, as questões previamente identificadas, utilizando, também, o 5W2H e, principalmente, o programa 5S.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, neste capítulo, será descrita a unidade de estudo e o setor em que foi realizado o estudo. Em seguida, serão apresentadas as dificuldades encontradas, os pontos críticos e as propostas decorrentes deste.

4.1 INFORMAÇÕES E DADOS SOBRE A EMPRESA

O presente trabalho tem como objetivo estudar a gestão do almoxarifado de uma empresa de pré-moldados, que está localizada na cidade de Serra, no estado do Espírito Santo. Fundada em 1996, a empresa possui uma área total de 140.000 m² e emprega cerca de 100 funcionários. Seu principal negócio é a produção de materiais como blocos, manilhas, cobogós, mourões e outros produtos.

Nos últimos 10 anos, a empresa familiar teve um crescimento exponencial, no entanto, a falta de um sistema formal de gestão de estoque tem sido uma das principais dificuldades enfrentadas pela empresa. Atualmente, utiliza registro manual para controlar a entrada e saída dos materiais, o que pode levar a erros e atrasos na produção. Além disso, não possui uma equipe dedicada à gestão do estoque, o que pode agravar ainda mais a situação.

Outro problema que afeta a organização do estoque da empresa é a utilização do almoxarifado para armazenar itens pessoais e que não são diretamente relacionados às atividades da empresa. Essa prática pode dificultar a identificação e acesso aos materiais necessários para a produção, além de comprometer a segurança do estoque.

Recentemente, a empresa adquiriu maquinário de alta tecnologia, o que possibilitou o aumento da sua capacidade produtiva. Com isso, a gestão do almoxarifado se tornou uma área crítica que precisa de melhorias urgentes para atender às demandas de reposição e manutenção de peças das novas máquinas.

Atualmente, uma única pessoa é responsável pelo almoxarifado, mas não se dedica exclusivamente a essa função. Essa funcionária também é responsável pela distribuição do café da manhã e do café da tarde dos demais colaboradores, além de outras atividades que não estão diretamente relacionadas com o almoxarifado. Como

resultado, a gestão do almoxarifado está sobrecarregada e as falhas no gerenciamento impactam negativamente a produção da empresa.

Diante desse cenário, torna-se necessário estudar a gestão do almoxarifado da empresa e identificar os principais problemas na gestão do almoxarifado, bem como as oportunidades de melhorias para melhorar essa área considerada.

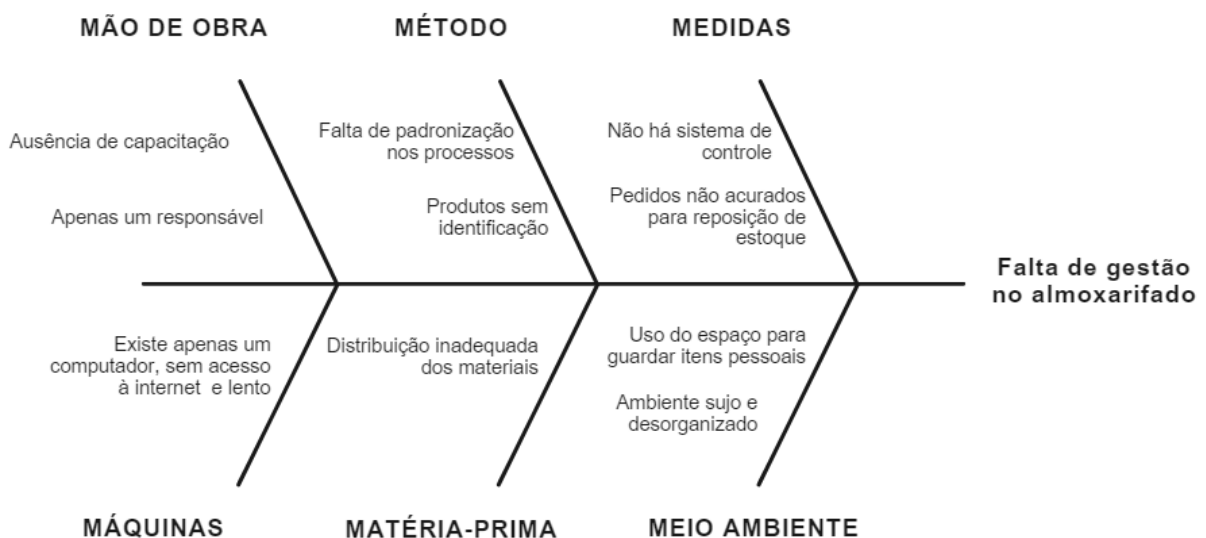
4.2 USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Na empresa estudada, o almoxarifado apresenta alguns pontos críticos, devido à falta de gestão e que afetam negativamente o seu desempenho e a eficiência geral.

Primeiramente, é preciso definir os problemas do setor e, para isso, é fundamental engajar todas as pessoas que possam colaborar na identificação das causas. No caso deste estudo de caso, o levantamento dos pontos foi feito por meio de vivência da autora na fábrica e almoxarifado, e por entrevistas com a almoxarife e os trabalhadores que transitam na área.

Foi utilizado o diagrama de Ishikawa para desmembrar cada um dos pontos críticos, fazendo parte da etapa planejar, do Ciclo PDCA.

Figura 7 - Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A partir da figura 7 é possível detalhar, no quadro 5, os 10 principais pontos críticos do almoxarifado:

Quadro 5 - Pontos críticos.

Ponto Crítico	Descrição
Ausência de capacitação	A almoxarifado não teve treinamento para manter o ambiente devidamente organizado.
Apenas um responsável	Existe sobrecarga de trabalho.
Falta de padronização dos processos	Não há procedimentos para solicitação de materiais novos e nem de entrega e recolhimento de itens de reparo dentro da própria empresa, solicitados pelos funcionários da oficina.
Produtos sem identificação	Produtos muito parecidos são alocados lado a lado, o que pode gerar a entrega incorreta de materiais.
Existe apenas um computador	O computador disponível não funciona corretamente e não há acesso à internet, impossibilitando o lançamento de entrada e saída.
Uso do espaço para guardar materiais pessoais	Existem itens de uso pessoal ocupando o espaço do almoxarifado.
Ambiente sujo e desorganizado	O ambiente fica próximo de maquinários que levantam muita poeira, além de ter itens em locais aleatórios, dificultando a localização dos materiais.
Não há sistema de controle	Não existe um sistema de controle do estoque do almoxarifado, tanto para compra de estoque, como para retirada e devolução de materiais de uso interno.
Pedidos não acurados para reposição de estoque	Não há exatidão da quantidade de itens que devem ser comprados para repor o estoque.
Distribuição inadequada dos materiais	Não há uma linha de raciocínio para a alocação dos materiais, fazendo com que o deslocamento da almoxarifado seja muito maior.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Após a identificação das possíveis causas raiz do problema por meio do diagrama de Ishikawa, o método 5W2H é utilizado para definir as ações necessárias para resolvê-lo. Essa técnica ajuda a transformar as informações obtidas por meio do diagrama em um plano de ação concreto, definindo claramente o que precisa ser feito, por quem,

quando, onde, por que, como e a que custo, fazendo parte da etapa executar, do Ciclo PDCA.

Quadro 6 - Método 5W2H.

Causa	Efeito	O que?	Quando?	Onde?	Quem?	Por que?	Como?	Quanto custa?
Ausência de capacitação	Falta de organização	Capacitar a almoxarife	Em até 6 meses	Almoxarifado	Direção da empresa	Para manter a organização	Com reuniões e instruções <i>in loco</i>	Sem custo extra
Apenas um responsável	Falta de organização	Contratar ou realocar um funcionário	Em até 6 meses	Almoxarifado	Recursos humanos da empresa	Para auxiliar a almoxarife no dia a dia	Por meio de admissão ou realocação de um funcionário	Valor do salário, em caso de contratação
Falta de padronização dos processos	Falta de organização	Padronizar a entrada e saída de itens	Imediatamente	Almoxarifado	Almoxarife	Agilizar os processos e evitar falhas	Implementando um passo a passo de entrada e saída	Sem custo
Produtos sem identificação	Falta de organização	Confecionar etiquetas para os produtos	Imediatamente	Almoxarifado	Almoxarife	Para auxiliar na identificação dos itens	Imprimindo na própria empresa	Sem custo adicional
Existe apenas um computador	Falta de organização	Adquirir um novo computador	Imediatamente	Almoxarifado	Direção da empresa	Agilizar o preenchimento do controle de estoque	Comprar um computador	Valor estimado R\$3.000
Uso do espaço para guardar materiais pessoais	Falta de organização	Realocar itens pessoais	Imediatamente	Almoxarifado	Proprietário dos itens pessoais	Liberar espaço no estoque	Removendo os itens que não são de propriedade da empresa	Sem custo
Ambiente sujo e desorganizado	Falta de organização	Limpar e organizar o almoxarifado	Imediatamente	Almoxarifado	Almoxarife e auxiliar de limpeza	Melhorar a organização e limpeza do ambiente	Realocando cada item para o seu lugar identificado e limpando	Sem custo extra

							os corredores e prateleiras	
Não há sistema de controle	Falta de organização	Aplicar um sistema de controle de estoque	Imediatamente	Almoxarifado	Direção da empresa	Controlar entrada e saída de materiais	Usando uma planilha para inserir dados de entrada e saída de materiais	Usar uma planilha sem custo adicional
Pedidos não acurados para reposição de estoque	Falta de organização	Condiicionar os pedidos de compra baseados nas planilhas a serem adquiridas	Imediatamente	Almoxarifado	Almoxarife	Evitar compras excessivas e falta de materiais	Fazer a leitura da planilha de sistema de controle	Sem custo adicional
Distribuição inadequada dos materiais	Falta de organização	Organizar os itens por ordem de prioridade	Imediatamente	Almoxarifado	Almoxarife	Para diminuir deslocamento desnecessário	Reorganizando os materiais em estoque	Sem custo

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Visto que o maior efeito observado pelo método 5W2H, no quadro 6, é a falta de organização, os Cinco Sentidos são a ferramenta aplicadas na resolução e proposta de melhoria dos problemas, pois o 5S é uma metodologia que envolve a organização do ambiente de trabalho, a padronização de processos, a limpeza e a disciplina. A aplicação dessa ferramenta pode ajudar a manter o almoxarifado organizado e eficiente, reduzindo o risco de problemas futuros, fazendo parte da etapa agir, do Ciclo PDCA.

4.2.1 Aplicação do 5S.

A primeira prática para implementar o 5S é com o uso do Seiri (senso de utilização). É realizada uma análise criteriosa de todo o estoque armazenado no almoxarifado, identificando quais os itens necessários e os desnecessários. Isso envolve a identificação de itens vencidos, obsoletos ou em excesso, bem como a verificação de itens que não deveriam estar alocados no almoxarifado, por pertencerem a outros setores.

A implementação do Seiri, primeiro passo do método 5S, é essencial para garantir a utilização racional do espaço. Inicialmente, são definidos os critérios para a seleção dos itens a serem descartados, realocados ou mantidos. São considerados critérios como a frequência de uso, validade, necessidade, entre outros. Como sugestão para a implementação do Seiri, itens vencidos ou que não são mais utilizados devem ser descartados. Itens que não deveriam estar no almoxarifado precisam ser realocados para outros setores, e itens que não possuem uma necessidade clara podem ser avaliados para descarte ou venda.

Por exemplo, os canos de PVC observados na figura 9 são materiais a serem usados em uma obra de ampliação na empresa, local que já possui espaço para guarda desses itens, e os mesmos deveriam ser remanejados para o novo galpão, até para evitar deslocamento dos auxiliares de obra para buscar o material e, outro exemplo, são os extintores vencidos que devem ser trocados por novos.

Figura 8 – Foto panorâmica do almoxarifado.



Fonte: Registro da autora (2023).

O objetivo ao final desta fase é ter o almoxarifado livre de itens desnecessários, com um estoque mais reduzido e arrumado, para tornar mais fácil a implementação do Seiton (senso de organização).

Figura 9 - Itens com potencial para realocação.



Fonte: Registro da autora (2023).

O senso de organização, ou Seiton, é a segunda etapa do programa 5S, onde deve-se definir uma ordem lógica para organizar os itens no almoxarifado, baseada no tipo, tamanho e frequência de uso dos produtos.

Depois, é importante escolher o sistema de armazenamento adequado para cada tipo de produto, como prateleiras, gavetas, caixas ou pallets. Como proposta para a adoção do Seiton, é preciso levar em consideração as características dos produtos, como peso, fragilidade e tamanho, para escolher o sistema mais adequado para cada item. A organização dos itens também deve incluir uma etiquetagem clara e objetiva, que facilite a busca e o controle de estoque, como pontuado na figura 3 deste trabalho para facilitar o endereçamento, ou de forma mais simples, apenas com o uso de etiqueta com a descrição do produto armazenado.

Outro aspecto importante na implementação do Seiton é estabelecer um fluxo de movimentação dos itens, garantindo que os produtos mais utilizados estejam sempre em locais de fácil acesso, enquanto os menos utilizados possam ser armazenados em locais mais distantes ou em prateleiras mais altas.

No caso do almoxarifado em estudo, é sugerido que os itens restantes no almoxarifado sejam identificados com etiquetas em suas respectivas prateleiras e na parede, como no caso das correias dentadas ilustradas na figura 10. Além de armazenar o que for pesado no chão ou no primeiro andar de prateleiras.

Figura 10 – Correias dentadas.



Fonte: Registro da autora (2023).

Além disso, os uniformes, da figura 11, devem ser acondicionados onde não tenha contato com a poeira e cimento, como em um armário com portas ou gavetas.

Figura 11 – Uniformes da empresa.



Fonte: Registro da autora (2023).

O Seiso (senso de limpeza) é o senso com maior dificuldade de aplicação e manutenção, devido ao tamanho do almoxarifado e pela proximidade das máquinas de bloco e pavimento, sendo constantemente envolvido em pó de cimento, areia e brita. A limpeza atual é feita pela almoxarife, mas apenas no espaço onde é armazenado o café da manhã e café da tarde. Para que o Seiso seja implementado, sugere-se a instalação de lixeira dentro do almoxarifado, além da disponibilização do auxiliar de limpeza da empresa uma vez por semana para limpar o acumulado de poeira nos corredores durante a semana e a utilização de armários com portas de vidro ou material acrílico possibilitando visualizar o que está armazenado.

O quarto senso, Seiketsu, é o senso de padronização. Para manter a melhoria contínua após a implementação dos três primeiros sentidos, é importante preservar a limpeza, organização e ordem já alcançados, além de levar em consideração aspectos de higiene, segurança no trabalho e saúde. A padronização muito depende do que for feito nas etapas anteriores, mas como sugestão de padronização e manutenção do que possivelmente foi implementado é a demarcação no chão do almoxarifado, perto da entrada, um espaço para recebimento de mercadoria. Isso para que a almoxarife possa ter sempre um espaço livre e que possa guardar, com calma e em seus devidos lugares, os materiais que chegarem no almoxarifado.

O quinto senso, Shitsuke, visa desenvolver o senso de autodisciplina e pode auxiliar na criação do hábito de preservar as melhorias já alcançadas.

Figura 12 – Placas de sinalização.



O objetivo nesta fase é estabelecer estratégias que assegurem a consistência das práticas já executadas. É importante que os membros da equipe cultivem a disciplina necessária para implementar as ações de forma consistente no dia a dia.

Para isso, na etapa Shitsuke, pode-se utilizar recursos visuais, como cartazes e placas, para ajudar a lembrar as mudanças implementadas, como os da figura 12.

A partir das propostas de melhorias com o uso do PDCA, Ishikawa, 5W2H e o 5S é possível compreender que a possível implementação dessas ferramentas pode contribuir para a organização, otimização de processos e controle mais efetivo do estoque. Dessa forma, a sugestão de aplicação desses métodos oferece uma proposta sólida e viável para aprimorar a gestão do almoxarifado, promovendo eficiência, redução de desperdícios e um ambiente mais produtivo.

5 CONCLUSÃO

O estudo de caso proporcionou uma análise aprofundada das principais questões relacionadas à gestão e organização do espaço de armazenamento da empresa de pré-moldados, com o uso de ferramentas da qualidade, como o Ciclo PDCA, o diagrama de Ishikawa, o 5W2H e o 5S. Através da aplicação do Ciclo PDCA e do Ishikawa, foi possível identificar as principais causas dos problemas enfrentados no almoxarifado, com o 5W2H criou-se um plano de ação para solucioná-los e sugerir medidas que visam a melhoria contínua do processo com o 5S.

O Ciclo PDCA e a ferramenta Ishikawa, também conhecida como diagrama de causa e efeito, foram utilizados para identificar as principais causas dos problemas encontrados no almoxarifado. Através da elaboração do diagrama, foi possível verificar fatores como a ausência de capacitação, produtos sem identificação, ambiente sujo e desorganizado, distribuição inadequada dos materiais, entre outros, que contribuíam para os problemas enfrentados no local. A partir disso, foi possível criar um plano de ação que visava solucionar cada uma dessas causas.

O 5W2H, foi utilizado para criar esse plano de ação. Através dessa ferramenta, foi possível definir quem seria responsável por cada ação, qual seria a ação a ser realizada, onde ela seria realizada, quando ela seria realizada, como ela seria realizada, por que ela seria realizada e quanto custaria a realização da ação. Essa ferramenta permitiu que a equipe envolvida no projeto tivesse uma visão clara do que precisava ser feito e como deveria ser feito.

Por fim, o 5S trouxe diversas propostas de melhorias para a organização, tanto em relação à eficiência e produtividade quanto em relação à qualidade e segurança do trabalho, como a reorganização dos materiais estocados e a identificação dos mesmos. A metodologia se mostra simples e de fácil aplicação, podendo ser utilizada por empresas de diversos setores e tamanhos.

Em resumo, a implementação das ferramentas PDCA, Ishikawa, 5W2H e 5S em um almoxarifado, possibilita uma visão ampla dos problemas enfrentados no local e permite a criação de um plano de ação que visa a solução desses problemas. A aplicação dessas ferramentas proporciona, também, uma melhoria contínua no

processo de gestão e organização do almoxarifado, resultando em um ambiente mais seguro, limpo e organizado.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. T. **Administração de materiais**: Uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.
- ARNOLD, J. R.T.; STEPHEN N. C. **Introduction to materials management**. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Áreas da Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?c=362>>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Lean Production theory: moving beyond “can do”**. In: ALARCÓN, L. (Ed.). *Lean construction*. Rotterdam: A.A. Balkema, 1997. p.17-23
- BENETTI, A. **Processo de armazenagem logística em 4 etapas**: do recebimento do produto à expedição. Senior Blog. Blumenau, 3 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.senior.com.br/blog/processo-de-armazenagem-logistica-em-4-etapas-do-recebimento-a-expedicao>>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- BORGES C. T. *et al.* **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul./Dez.2010.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial - O processo de integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2004.
- CALAZANS, F. **Centro de Distribuição**. Análise Setorial Gazeta Mercantil: Agosto, 2001.
- CAMPOS, M. R. R. **Gestão de estoques com rastreabilidade de materiais - Estudo de caso de impactos no inventário físico de uma indústria eletroeletrônica**. Revista de Ciências Gerenciais, v. 12, n. 15, p. 177-194, 2015.
- CAMPOS, V. F. **Controle da qualidade total**: no estilo japonês. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- CARNEIRO, N.S. **A aplicação de ferramentas da qualidade a fim de reduzir desperdícios em um almoxarifado industrial** / Nathália Santos Carneiro. - João Monlevade, 2020. Disponível em: < [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2782/6/MONOGRAFIA_Aplica%
c3%a7%c3%a3oFerramentasQualidade.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2782/6/MONOGRAFIA_Aplica%c3%a7%c3%a3oFerramentasQualidade.pdf)>. Acesso em: 22 abril 2023.
- CBIC. **Posicionamento - Construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda**. Disponível em: <<https://cbic.org.br/posicionamento-cbic-construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda/>>. Acesso em: 18 mai. 2021.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

CIBELE, B. **Proposta de estruturação de almoxarifado em uma empresa do ramo madeireiro** / Cibele Brusco. – Caçador, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2425/Cibele%20Brusco%20-%20Vers%c3%a3o%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 abril 2023.

CONFEA. **Resolução nº 235, de 09 de outubro de 1975**. Disponível em: <<https://normativos.confea.org.br/Ementas/Visualizar?id=283>>. Acesso em: 22 ago. 2021.

CUSTODIO, M. **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

DANDARO, F.; MARTELLO, L. L. **Planejamento e Controle de Estoque nas Organizações**. Revista Gestão Industrial, vol. 11, no. 2, p. 170–185, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.3895/gi.v11n2.2733>>. Acesso em: 18 mai. 2021.

DANIEL, É. A., & MURBACK, F. G. R. (2014). **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade**. Gestão & conhecimento: Revista do Curso de Administração, Poço de Caldas, (8), 1-43.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DEOLINDO, V. **Planejamento Estratégico em Comarca do Poder Judiciário**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Poder Judiciário da FGV Direito Rio), Porto Alegre, 2011.

DEPEXE, M. D., & PALADINI, E. P. **Benefícios da Implantação e Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras**. Revista Gestão Industrial, 2008.

DIAS, M. A. B. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. Princípios, conceitos e gestão. 6 ed., São Paulo: Atlas, 2011.

DUARTE, F. **Saiba o que é fifo, lifo, fefo, peps, ueps, sua relação e aplicação**. 2015. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/saiba-o-que-%C3%A9-fifo-lifo-fefo-peps-ueps-sua-rela%C3%A7%C3%A3o-e-aplica%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

EL DEBS, M.K. **Concreto Pré-Moldado: Fundamentos e Aplicações**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

EXAME. **Os motivos porque tantas empresas familiares fracassam**. 2016. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/os-motivos-porque-tantas-empresas-familiares-fracassam/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

FENILI, R. R. **Gestão de materiais**. Brasília: Fundação Escola Nacional de Administração Pública. 2015.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. **Gestão estratégica dos estoques**. RAUSP Management Journal, v. 46, n. 3, art. 6, p. 290-304, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. L. de. **Ferramentas da Qualidade**. 2009. Disponível em: <<http://www.cedet.com.br/index.php?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/ferramentas-da-qualidade.html>> Acesso em: 17 jul. 2021.

GODOY, L.P.; BELINAZO, D.P. & PEDRAZZI, F.K. **Gestão da qualidade total e as contribuições do programa 5S's**. ENEGEP, 2001.

GONÇALVES, P. S. **Administração de Materiais**. 5. ed. rev. e atual. [S. l.]: Elsevier Editora Ltda, 2016.

HIRANO, H. **5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace (For Your Organization)**. Nova Iorque: Productivity Press, 2001.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JÚNIOR, W. F. G. **Análise e plano de melhorias para o modelo de gestão e organização de estoque em um almoxarifado de uma multinacional** / Wanderlei Ferreira Gonçalves Júnior. – Abaetetuba, 2019. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br:8443/bitstream/prefix/2252/1/TCC_AnalisePlanoMelhorias.pdf>. Acesso em: 22 abril 2023.

KPMG. **A difícil conversa sobre sucessão**. KPMG Business Magazine. Disponível em: <https://www.kpmg.com.br/publicacoes/business_magazine/business_magazine_02.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2021.

LIMA, G. S. G. **A contribuição do 5S na motivação e satisfação dos colaboradores**. Dissertação mestrado em gestão da qualidade [s.n.] 2010. Disponível em: <<https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/1398>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

LIMA, M. A. X. *et al.* **A aplicação do programa 5S para melhoria da gestão de estoques do setor de almoxarifado de tecidos de uma indústria de confecção**. Revista Uningá Review, v. 33, n. 2, p. 105-120, 2018. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/990/1703>>. Acesso em 20/08/2020.

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. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_491_11556.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2021.

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

MACHADO, Ricardo. **O poder do endereçamento logístico no estoque**, 2015. Disponível em: <<https://blog.bluesoft.com.br/2015/04/enderecamento-logistico>>. Acesso em: 07 jul. 21.

MARTINS, P. G; ALT, P. R. C. **Administração de recursos materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas**. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais. Universidade da Madeira (Portugal), 2007. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16365703-Aplicacao-de-ferramentas-da-gestao-da-qualidade-e-ambiente-na-resolucao-de-problemas.html>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**: organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MIGUEL, P. A. C. *et al.* **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012, cap.7.

MOREIRA, D. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1996.

MOURA, R. A. **Manual de logística**: Armazenagem e Distribuição Física, volume 2; São Paulo: IMAM, 1997.

MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 6. ed. São Paulo: IMAM, 2008.

MOVIMAK. **Afinal, o que é o sistema de armazenagem drive-in e quando usá-lo?**. São Paulo, 17 mar. 2019. Disponível em: <<https://movimak.com.br/afinal-o-que-e-o-sistema-de-armazenagem-drive-in-e-quando-usa-lo/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

NBR ISO 9001:2000: **Sistema de Gestão da Qualidade** - Requisitos. ABNT, Rio de Janeiro, 2001.

NEVES, G. R. S.; LEONI, J. N.. **Aplicação dos 5s em uma indústria metal mecânica do interior de São Paulo**. Revista Engenharia em Ação UniToledo, v. 4, n. 2, 2019.

NOGUEIRA, A. S. **Logística empresarial**: uma visão local com pensamento globalizado. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA, F. C. de. **Dimensionamento de estoques de itens de manutenção na indústria petroquímica**: Um estudo de caso por meio de simulação. 2006, 153 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e Gestão de Estoque**. 3. ed. São Paulo: Érica/Saraiva, 2019.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: Teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PEREIRA, H. **Treinamento Básico de Almoxarife**. 2009. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/treinamento-basico-para-almoxarife>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

PICCHIA.D.; FERRAZ JUNIOR, SAULO; SARAIVA.M.I.N. **Ferramentas aplicadas a qualidade: estudo comparativo entre Literatura e as Práticas das Micro e pequenas empresas (MPES)**. Revista de Gestão e Projetos, Rio de Janeiro, v.6, n.3, Set/Dez.2015. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/23571/000372331800007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

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

QUEIROZ, M. I. P. **Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1991, v. 7.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade - CEIG, Gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma, classe mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

SEBRAE. **Blog Panorama do setor da construção 2019**. Disponível em: <<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/infografico/panorama-do-setor-deconstrucao-civil>>. Acesso em: 18 mai. 2021.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H**. 2017. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SILVA, L. S.; FLORES, D. **Gestão da Qualidade em Arquivos: Ferramentas, Programas e Métodos**. III SBA – Simpósio Baiano de Arquivologia, 2011. Bahia, Anais... Disponível em: <<https://docplayer.com.br/4693347-Gestao-da-qualidade-em-arquivos-ferramentas-programas-e-metodos.html>>. Acesso em: 17 jul. 2021.

SILVA, W. R. C.. **Gestão da qualidade: análise do ambiente organizacional para implementação das ferramentas da qualidade no almoxarifado de uma empresa pública do Governo Federal** / William Rebouças Coelho Silva. Mossoró, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/8699/1/William_RCS_MONO.pdf>. Acesso em: 22 abril 2023.

SILVEIRA, H. E.; MARTELLI, R.; OLIVEIRA V. V. **A implantação da ferramenta 5W2H como auxiliar no controle da gestão da empresa agropecuária São José**. Revista de Administração do Sul do Pará: FESAR. v. 3, n. 2, Mai/Ago, 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS S.; JOHNSTON R. **Administração da produção**. 3 ed., São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, S. M. **Gestão da Qualidade e produtividade**. São Paulo: Sagah Educação S.A, 2018.

TOMPKINS, J. A. **Facilities planning**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons. 1996.

TREIN, F.; AMARAL, F. **A Aplicação de Técnicas Sistemáticas para a Análise e Melhoria de Layout de Processo na Indústria de Beneficiamento de Couro**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Anais. 21, 2001.

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

UHLMANN, I. R. **Aplicação de ferramentas do Lean Manufacturing em um processo de SMT: Estudo de Caso. 2015**. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Processos) – Universidade Federal do Pará, Pará, 2015. Disponível em: <<https://ppgep.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Dissertacao2015-PPGEP-MP-IracyanneRettoUhlmann.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

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

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.