



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Proposta de melhoria na gestão de estoque de um almoxarifado

Lorraine Tamires de Sousa

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

Rita Aparecida Braga

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

Natália Fernanda Santos Pereira

Departamento de Engenharia de Produção - Faculdade Alis de Itabirito-MG

Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo: A armazenagem é uma atividade essencial dentro da cadeia logística das empresas, incluindo o recebimento dos materiais, estocagem e distribuição. Implementar um *layout* apropriado visando reduzir movimentações proporciona vários benefícios para empresa, como redução de custos e melhoria na entrega das peças. Nesse contexto, o presente estudo propõe uma alteração de *layout* para uma melhor organização de um almoxarifado de uma empresa de fretamento de ônibus e uma melhoria na gestão de estoques. Foram identificados vários materiais em desuso, falta de identificação, um ambiente desorganizado e que apresenta uma demora no atendimento. A proposta de melhoria consistiu em aplicar os conceitos de 5S retirando as peças em desuso, realização de identificações, organização das peças por segmentos, análise dos itens de maior saída pela curva ABC e assim contribuir para a ordenação estratégica dos itens nas prateleiras. Foi proposto um cálculo do estoque mínimo e ponto de pedido sinalizados nos cartões *Kanban*. O objetivo foi utilizar essas ferramentas de modo a organizar, aumentar a praticidade, melhorar a qualidade do atendimento, visto que o almoxarifado apresentava desperdícios em relação ao tempo na procura de um material bem como sua organização física. Devido as restrições físicas do almoxarifado, o estudo de caso não caracterizou como alteração de *layout*.

Palavras-chave: Almoxarifado, Estoque, Curva ABC, 5S, Sistema *Kanban*

Improvement proposal in the stock management of a warehouse

Abstract: Warehousing is an essential activity within the logistics chain of companies, including the receipt of materials, storage and distribution. Implementing an appropriate layout aiming to reduce movements provides several benefits to the company, such as cost reduction and improved parts delivery. In this context, the present study proposes a change in layout for a better organization of a warehouse for a bus charter company and an improvement in inventory management. Several disused materials were identified, lack of identification, a disorganized environment and a delay in service. The improvement proposal consisted of applying the concepts of 5S removing the disused parts, making identifications, organizing the parts by segments, analyzing the items with the highest output through the ABC curve and thus contributing to the strategic ordering of the items on the shelves. A calculation of the minimum stock and order point indicated on *Kanban* cards was proposed. The objective was to use these tools in order to organize, increase the practicality,

improve the quality of the service, since the warehouse had waste in relation to time in the search for a material as well as its physical organization. Due to the physical restrictions of the warehouse, the case study did not characterize a layout change.

Keywords: Warehouse, Stock, Curve ABC, 5S, Kanban System

1. Introdução

A Gestão de estoques apresenta um papel extremamente importante e estratégico nas empresas, devido à grande competitividade no mercado. Segundo Viana (2010), o gerenciamento de estoques utiliza técnicas que possibilitam equilibrar o consumo, indicando critérios e níveis de suprimento de acordo com a necessidade de cada organização.

A gestão de estoques na manutenção de frotas se faz necessário devido a quantidade de materiais movimentados e seu valor econômico. Segundo Wanke (1999), o gerenciamento de estoque constitui um diferencial devido ao elevado custo anual de armazenagem, depreciação, seguro, e a variação de reposição das peças que ficam entre 25% a 35% do valor contábil. Como consequência, a gestão de estoques de peças de reposição é pouco compreendida no ambiente gerencial, apesar de representar o significativo investimento de capital em empresas orientadas para serviço.

Um dos pontos mais importantes do almoxarifado é o espaço reservado ao estoque, pois nele é feita a distribuição dos itens e é responsável pelo armazenamento. Segundo Slack e. al. (2015), o estoque ocupa espaço e necessita ser gerenciado, guardado em condições apropriadas, seguro e fisicamente manuseado quando ocorrem transações. Assim, contribui para os custos gerais e administrativos.

Neste trabalho, foi analisado a reformulação do *layout* de um almoxarifado em uma empresa do segmento de transportes, que atua efetivamente na manutenção preventiva e corretiva de frota de ônibus. Com avaliação e vistoria "in loco", o estudo consistiu em analisar o espaço físico, identificar os pontos críticos e propor um melhor arranjo físico de forma que melhore a localização das peças e proporcione um atendimento mais rápido e eficiente, juntamente com aplicação das ferramentas ABC e 5S, no qual contribuíram para um *layout* adequado, conforme as necessidades da empresa estudada.

2. Conceitos básicos e fundamentação teórica

Um breve conceito de armazenagem e layout serão detalhados nos próximos tópicos.

2.1. Armazenagem

A armazenagem visa abrigar, proteger produtos e matérias-primas, em grande ou pequena classe, incluindo organização do espaço necessário para manter estoques, incluindo a delimitação de área, arranjo físico, recuperação do estoque, projeto de docas ou baias de inclinação e configuração do armazém (BALLOU, 2010).

Segundo Bowersox e Closs (2011), uma armazenagem eficaz oferece oportunidades de diminuição de estoque, assim como a redução de custos de manuseio, resultando um aperfeiçoamento da produtividade.

2.2. Layout de Armazenagem

O *Layout* é um fator essencial na armazenagem, visto que trata da organização das áreas utilizando de forma eficiente o espaço. Segundo Slack e. al. (2015), o layout refere-se ao posicionamento dos recursos de transformação dentro da operação e dos processos, a destinação de tarefas aos recursos e a aparência geral, que juntos determinam a natureza e o padrão do fluxo de recursos transformados ao decorrer da operação ou processo.

Para Toledo (2004) o *layout* se refere ao arranjo físico de recursos, como equipamentos e exposição do melhor aproveitamento do espaço disponível que resulte em um processamento mais adequado.

3. Metodologia

O estudo realizado caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada com uma abordagem quantitativa e qualitativa, tendo com o tema gestão de estoques em uma empresa do setor de transporte. De acordo com a pesquisa e visão das informações mais importantes sobre o tema apresentado, o objetivo da pesquisa é definido como descritivo, que cotidianamente é realizada pelos pesquisadores com o contexto experimentado. Ainda segundo Gil (2002) pesquisas descritivas tem por objetivo fazer levantamentos padronizados como coleta de dados, questionários, e uma análise sistemática.

O método da pesquisa adotado foi o estudo de caso, sendo as informações obtidas foram por meio de relatórios de entradas e saídas dos produtos estocados no almoxarifado extraídos do software *Transnet*. As observações in loco, as visitas e as entrevistas semiestruturadas realizada com os gerentes do setor, visa enumerar as dificuldades e assim contribuir para a pesquisa. Foi utilizado o software *AutoCad 2016* para o desenho da planta baixa do almoxarifado. Os dados para elaboração da curva ABC e as quantidade mínimas para estabelecer o ponto de pedido, foram coletados a partir do registro fiscal da entrada das peças utilizadas durante entre o período de doze meses, referente ao período de janeiro à dezembro de 2019.

Gil (2002) e Yin (2005) salientam que estudos de casos são realizados em pesquisas com variados propósitos, por exemplo, de exploração de situações da vida real, no qual os limites não são claramente determinados, e de descrição de situações da realidade em que a pesquisa será realizada.

4. Resultados e discussão

Inicialmente será detalhada a características da empresa, posterior o setor que foi realizado à pesquisa, juntamente com o procedimento de aquisição de materiais, planta baixa antes da alteração e por fim as melhorias realizadas.

4.1. Caracterização da empresa

A empresa objeto de pesquisa, pertence a um grupo contendo mais de 18 empresas de transportes e logística, com sedes próprias e sob orientação de uma administradora Central, operantes na maior parte em Minas Gerais, mas também no estado do Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia.

Atua no segmento de transporte e logística, especificamente em frota de ônibus em linhas rodoviárias, urbanas e fretamentos. Recentemente, foram adquirindo novos ônibus e houve a troca de sua frota, oferecendo aos clientes um serviço de qualidade e conforto. Atualmente a empresa em estudo conta com 211 funcionários e se localiza no interior do estado de Minas Gerais.

A empresa pratica dois tipos de manutenção: manutenção corretiva e a manutenção preventiva. Com o objetivo de envolver conservação, adequação, restauração, substituição e prevenção de toda frota.

4.2. Almoxarifado

O setor do almoxarifado da empresa estudada é composto por quatro funcionários, distribuídos da seguinte forma: um gerente de frota, que é responsável pela equipe da manutenção e responde pelo planejamento; um comprador, que é responsável por realizar o levantamento de todos os itens que estão no final do estoque e necessita de comprar,

duas auxiliares administrativas que são responsáveis por atender as solicitações e demandas dos funcionários.

As funções principais do almoxarifado são a entrega e recebimento de peças, conforme solicitação da equipe de manutenção. O processo de entrega das mercadorias é realizado a partir da solicitação do mecânico, o almoxarife verifica no sistema da empresa chamado de *Transnet* o código e a descrição da peça solicitada, se for item de estoque o almoxarife verifica se tem saldo, procura a peça e realiza os procedimentos de anotações e abertura da ordem de serviço do veículo, na qual é realizada a entrega para o mecânico no balcão de atendimento.

Após a observação direta e entrevistas realizadas, constatou-se que a área do almoxarifado necessita de identificação e a separação dos itens por segmento, pois o tempo de espera para a busca por produtos no almoxarifado tem gerado atrasos, no qual não foi mensurado. Foi evidenciada demora na separação e entrega das peças para realização da manutenção, conforme relato das auxiliares administrativas, sendo os itens de maior procura estão longe e escondidos dificultando todo o processo de entrega de materiais.

4.3. Processo de aquisição de materiais

O processo de compras é realizado por meio do cartão *Kanban*. Esse sistema atua como um sinalizador que foi implantado e diferenciado por cores que são identificadas da seguinte forma: vermelhos são os itens importantes que não podem faltar, azul para itens de manutenção preventiva e branco para os itens de menor importância, ou seja, apresentam um estoque em maior quantidade.

A manutenção preventiva é programada todos os dias, pelo gerente de frota, no qual confere no relatório de sugestão preventiva, verificando a situação de todos os veículos. Conforme a demanda e de acordo com as programações dos veículos que serão efetuadas as manutenções. Já as manutenções corretivas, essas são realizadas através de reclamações ou solicitações de reparo realizada pelos motoristas, após o retorno de sua viagem na chegada à garagem.

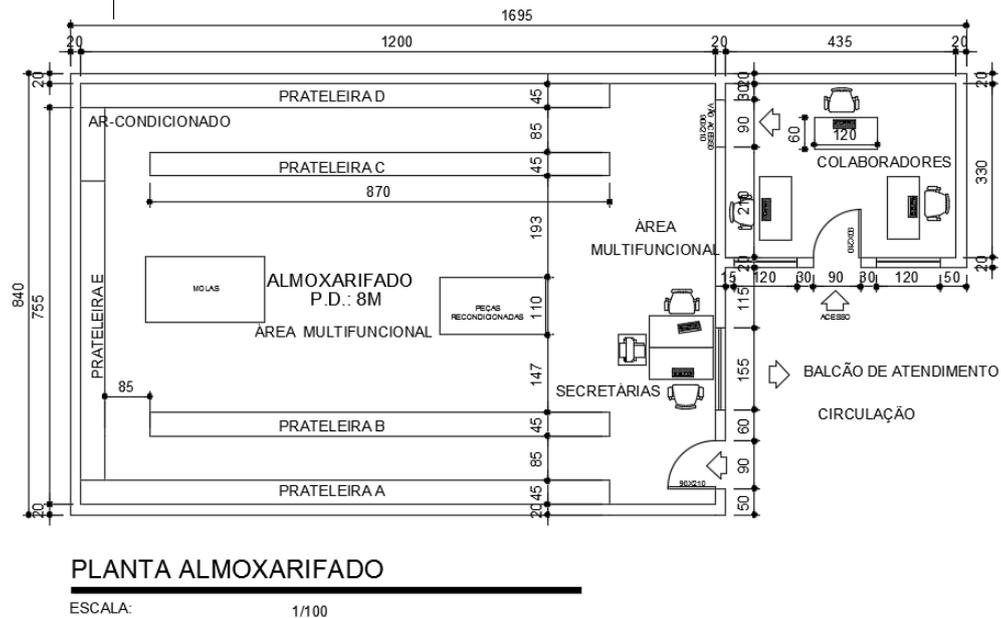
Caso seja identificado que o item não consta no almoxarifado e além disso esse item não consta no sistema, realiza-se um processo de cadastro, no qual retira foto da peça, inclui a mesma na planilha, informando o nome, a referência e as características da peça, sendo enviado para equipe de suporte do software para realização do cadastro.

O setor de compras faz as cotações com vários fornecedores de todos os estados e aquele que oferecer um preço acessível e que atenda as exigências da empresa, é realizado a negociação. Em seguida é encaminhado ao responsável de compras que analisa a quantidade necessária a ser comprada e realiza a aquisição do material.

4.4. Planta baixa do almoxarifado

Por meio da visita in loco e as observações diretas, verificou-se que os itens contidos nas prateleiras (A, B, C, D e E) estão misturados, dificultando a procura e ocasionando aumento de tempo na busca da peça. Sendo necessário revisar o *layout* atual e melhorar a organização e assim obter maior agilidade no recebimento e entrega das peças. A Figura 1 é apresentado a planta baixa antes da alteração.

Figura 1 – Planta baixa do almoxarifado antes da alteração



Fonte: os autores (2020)

4.4. Melhorias propostas

Após a análise da situação atual do layout do almoxarifado, foram encaminhadas sugestões para a direção, tendo em vista que a falta de materiais, o controle e a organização estavam críticos. Foram apresentadas as propostas de melhoria, sendo necessária a uma readequação do almoxarifado. Foi sugerido uma organização dos materiais estocados no almoxarifado de acordo com seus respectivos segmentos, de forma que os itens de maior saída ficassem mais próximo ao balcão de atendimento e os itens de menor saída no fundo, reduzindo o tempo de procura e deixando à vista a identificação de cada item.

Para dar início às etapas melhoria, a filosofia do 5S foi fundamental. Primeiramente, realizou-se a separação das peças que não têm utilidade, seguindo as orientações do senso Seiri (Senso de Utilização). A retirada das peças que não tem mais utilização foi criticamente analisada por um mecânico da empresa e as que não foram aproveitadas foram anunciadas para outras garagens do mesmo segmento, a fim de obter mais espaço no almoxarifado. Para garantir uma padronização, após organização do almoxarifado, foi proposto a criação de um catálogo contendo todos os materiais do almoxarifado e identificados em uma planilha por um código, descrição e sua localização nas prateleiras e este ficará armazenado em um local acessível.

No estudo de Lima *et al.* (2018) os autores aplicaram a ferramenta 5S como melhoria do sistema de gestão de estoques em uma indústria de confecção do Noroeste do Paraná e obtiveram os resultados esperados, como a racionalização de tempo, a otimização de espaço, a organização e confiabilidade do estoque, a limpeza do ambiente de trabalho e a autodisciplina dos funcionários, tornando a empresa em um local agradável, saudável e melhor para se trabalhar.

Em continuação ao estudo, aplicou-se a Curva ABC, de forma a priorizar os itens de maior importância respeitando o método FIFO (Primeiro a entrar, primeiro a sair ou *first in, first out*), com o objetivo de melhorar o processo de localização das peças dentro do almoxarifado.

A empresa em estudo, trabalha em torno de 438 diferentes tipos de materiais em estoque, sendo esses, caracterizados como alta rotatividade. Primeiramente, separou cada material por segmento e posterior realizou a cálculo de acordo com classificação ABC para os materiais que apresentaram registro de entrada. Na Tabela 1 é detalhado o resultado da

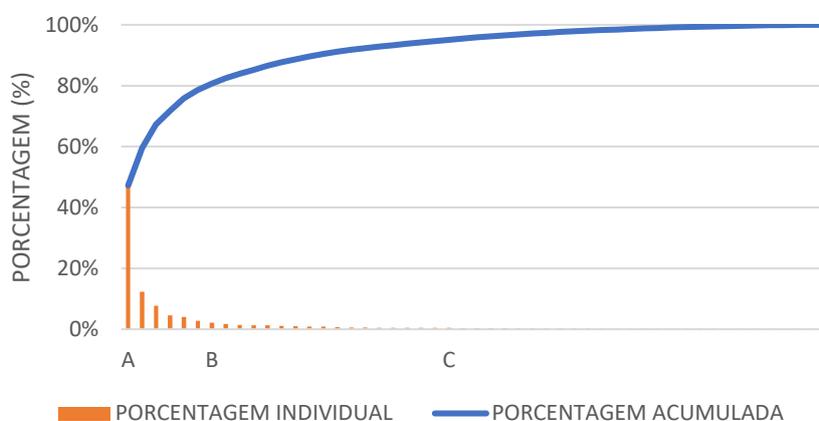
curva ABC para os materiais do segmento elétrica. Dos 51 materiais desse segmento, 6 deles foram classificados como item de maior importância denominados de classe A correspondente a 78,56%, 17 itens foram classificados como classe B sendo esses de importância mediana e 28 itens foram classificadas como classe C, que representa menor importância. Na Figura 2 é detalhada a curva ABC para esse segmento.

Tabela 1 – Classificação ABC para os itens do segmento Elétrica

Classe	Corte (%)	Quantidade de itens (%)	Valor proporcional (%)
A	80	11,80	78,56
B	95	33,30	16,12
C	100	54,90	5,32
Total		100	100

Fonte: os autores (2020)

Figura 2 – Curva ABC para os itens do segmento Elétrica



Fonte: os autores (2020)

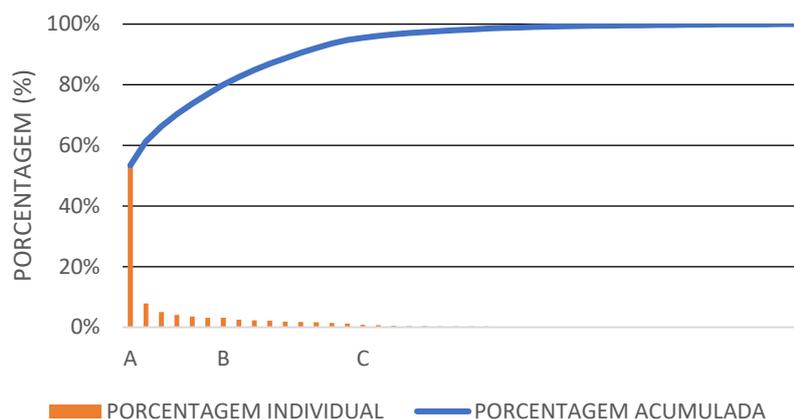
Na Tabela 2 é detalhado a classificação dos 44 itens corresponde ao segmento de Lanternagem. Sendo 6 peças foram classificados como item de maior saída denominados da classe A correspondente a 76,94%, 9 peças classificadas como classe B e 29 peças classificadas classe C, apresentando média e baixa importância respectivamente. Na Figura 3 é detalhada a curva ABC para esse segmento.

Tabela 2 – Classificação ABC para os itens do segmento Lanternagem

Classe	Corte (%)	Quantidade de itens (%)	Valor proporcional (%)
A	80	13,60	76,94
B	95	20,50	17,81
C	100	65,90	5,25
Total		100	100

Fonte: os autores (2020)

Figura 3 – Curva ABC para os itens do segmento Lanternagem



Fonte: os autores (2020)

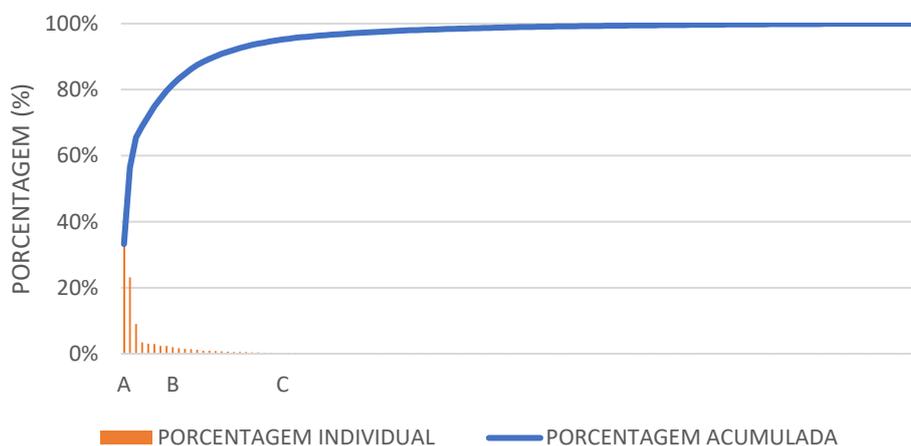
Na Tabela 3 é apresentado a classificação das 132 peças correspondente ao segmento da mecânica, sendo 8 peças foram consideradas item de maior relevância sendo classificado como classe A proporcional a 79,7%, 18 peças consideradas como classe B e 106 peças da classe C, apresentando média e baixa importância respectivamente. Na Figura 4 é detalhada a curva ABC para esse segmento.

Tabela 3 – Classificação ABC para os itens do segmento Mecânica

Classe	Corte (%)	Quantidade de itens (%)	Valor proporcional (%)
A	80	6,10	79,70
B	95	13,60	15,30
C	100	80,30	5,00
Total		100	100

Fonte: os autores (2020)

Figura 4 – Curva ABC para os itens do segmento Mecânica



Fonte: os autores (2020)

No presente estudo, a curva ABC auxiliou na proposta de distribuição e ordenação dos itens do almoxarifado, de acordo com o volume de entrada/saída por segmento e classificação de importância e posterior dispô-los em locais estratégicos e assim otimizar a movimentação dos colaboradores que realizam a guarda e entrega dos materiais. Estudos realizados por Aragao *et. al.* (2016) foram aplicados a curva ABC em uma empresa do setor atacadista a fim de identificar os produtos mais relevantes em termos financeiros. Por meio da apresentação dos resultados, foram tomadas decisões iniciais de seleção dos produtos da classe C, os quais ocupam muito espaço e possuem pouco valor agregado, para a

remoção dos mesmos, diminuindo os custos da empresa e possibilitando uma realocação dos investimentos de modo a reduzir os seus custos. Outras propostas como, por exemplo, buscar uma fidelização com os fornecedores dos produtos da classe A, a fim de garantir que estes produtos não irão faltar, visto a importância monetária agregada a eles. Já que o estoque possui alta rotatividade, não há preocupação quanto ao capital parado.

A ferramenta *Kanban* já foi implantada na empresa e é de conhecimento de todos. As cores dos cartões *Kanban* são sinalizados da seguinte forma: cartões brancos são os itens de estoque básico, sem nenhuma condição especial de uso, diferente dos itens azuis que correspondem aos materiais controladas pelo gerente de frota a partir da periodicidade dos planos de manutenção que abrange a troca dos filtros, revisão dos cubos de roda e troca de óleos do veículo, podendo ser por distância (km) ou dias. Os cartões vermelhos são os itens considerados críticos ou importantes para a realização de qualquer tipo de manutenção. Esses itens, muitas vezes, independem do volume de saída, pois sua falta pode deixar o equipamento fora de uso, impactando diretamente o fluxo operacional da frota.

Sendo assim, foi identificado uma anomalia no sistema *Kanban*. Observou-se que no almoxarifado existem materiais classificadas como importantes que estão com estoque 0 e outras de menor importância com o estoque maior. Dessa forma, propõe-se um recálculo da quantidade mínima. A Figura 5 refere-se ao modelo de cartão já implantado na empresa. Nota-se que o cartão vermelho de nº16527 (Rolamento volante motor MB OF-1417 MEC), apresenta um estoque mínimo zero, mesmo sendo um item considerado crítico.

Figura 5 – Modelo de cartão *Kanban* utilizado no almoxarifado

16527 ROLAMENTO VOLANTE MOTOR MB OF-1417 MEC ESTOQUE MÍNIMO 0	17060 JUNTA TAMPA DIFERENCIAL MB OF-1417 MEC ESTOQUE MÍNIMO 0	240541 BRAÇO RETROVISOR LE TORINO 2012 LANT ESTOQUE MÍNIMO 0
--	--	---

Fonte: os autores (2020)

Para definir o recálculo do *Kanban*, foi necessário definir a quantidade mínima e o ponto de pedido. Em relação as quantidades mínimas e máximas, essas são importantes para que as peças não fiquem muito tempo no estoque e consequentemente dinheiro investido parado. Segundo Dias (2015), o propósito fundamental é mitigar o capital investido em estoques. A organização demanda de estoques para trabalhar, contudo é necessário administrar para que haja um equilíbrio, isto é, que não falte peças, mas que também não sejam compradas peças em excesso, pois isso acarretará diretamente no lucro líquido da empresa.

A primeira avaliação foi realizada com a média do consumo mensal de cada peça, depois em conversa com o setor de compras foi analisado o tempo para solicitação e prazo de entrega dos fornecedores, considerando também o cumprimento no prazo de entrega dos mesmos, que em média costuma atrasar dois dias a sua entrega. Calculando o tempo para a solicitação da peça e o fechamento do pedido de compra com o fornecedor que oferecer a menor cotação, considerou-se em média de dois a três dias para o fechamento do pedido.

O estoque mínimo deverá ser calculado com o objetivo de suprir a demanda durante o período estabelecido como o prazo de entrega dos fornecedores e uma margem caso atrase. O estoque mínimo é capaz de suprir a demanda da manutenção até que realize uma nova compra e ela chegue ao almoxarifado, dessa forma não haverá veículos parados por falta de peça, por exemplo. O ponto de pedido também foi calculado considerando a soma do estoque de segurança e a multiplicação da demanda média com o tempo de

solicitação do pedido de compra e entrega do fornecedor. As Tabelas 4, 5 e 6 demonstram o resultado dos cálculos realizados do estoque mínimo, da média de consumo mensal, do ponto de pedido para os segmentos elétrica, lanternagem e mecânica. Esse cálculo foi realizado para os 10 primeiros itens classificados na classe A e B de cada segmento.

Tabela 4 – Cálculo do estoque mínimo e ponto de pedido do segmento Elétrica

Código	Quantidade Utilizada (anual)	Média de consumo mensal	Média de consumo diário	Prazo de entrega (dias)	Tempo de solicitação + fechamento do pedido (dias)	Tempo de reposição das mercadorias em dias	Estoque mínimo	Ponto de Pedido
11126	77	6	0	7	3	10	2	4
14401	193	16	1	7	3	10	5	11
17710	200	17	1	7	3	10	6	11
17469	140	12	0	7	3	10	4	8
15717	234	20	1	7	3	10	7	13
3794	72	6	0	7	3	10	2	4
11151	19	2	0	7	3	10	1	1
15954	685	57	2	7	3	10	19	38
12998	26	2	0	7	3	10	1	1
16799	21	2	0	7	3	10	1	1

Fonte: os autores (2020)

Tabela 5 – Cálculo do estoque mínimo e ponto de pedido do segmento Lanternagem

Código	Quantidade Utilizada (anual)	Média de consumo mensal	Média de consumo diário	Prazo de entrega (dias)	Tempo de solicitação + fechamento do pedido (dias)	Tempo de reposição das mercadorias em dias	Estoque mínimo	Ponto de Pedido
25836	875	73	2	7	3	10	24	49
15555	611	51	2	7	3	10	17	34
27553	429	36	1	7	3	10	12	24
27588	172	14	0	7	3	10	5	10
76317	530	44	1	7	3	10	15	29
33758	1601	133	4	7	3	10	44	89
27545	135	11	0	7	3	10	4	8
34312	450	38	1	7	3	10	13	25
213101	100	8	0	7	3	10	3	6
275857	132	11	0	7	3	10	4	7

Fonte: os autores (2020)

Tabela 6 – Cálculo do estoque mínimo e ponto de pedido do segmento Mecânica

Código	Quantidade Utilizada (anual)	Média de consumo mensal	Média de consumo diário	Prazo de entrega (dias)	Tempo de solicitação + fechamento do pedido (dias)	Tempo de reposição das mercadorias em dias	Estoque mínimo	Ponto de Pedido
21598	11650	971	32	7	3	10	324	647
85898	11922	994	33	7	3	10	331	662
18155	587	49	2	7	3	10	16	33
13200	2084	174	6	7	3	10	58	116
23906	370	31	1	7	3	10	10	21
9661	260	22	1	7	3	10	7	14
10081	2192	183	6	7	3	10	61	122
15547	180	15	1	7	3	10	5	10
15351	194	16	1	7	3	10	5	11
18236	225	19	1	7	3	10	6	13

Fonte: os autores (2020)

Baseado nos cálculos das Tabelas 4, 5 e 6, são necessários revisar os cartões *Kanban* já existentes na empresa, de forma que seja sinalizado no *kanban* o estoque mínimo e o ponto de pedido. Melhorar a sistemática do *kanban*, para que assim que as peças atingem o

estoque mínimo, já inicie o processo de compra de maneira que o estoque das peças importantes esteja sempre positivo, não parando a manutenção.

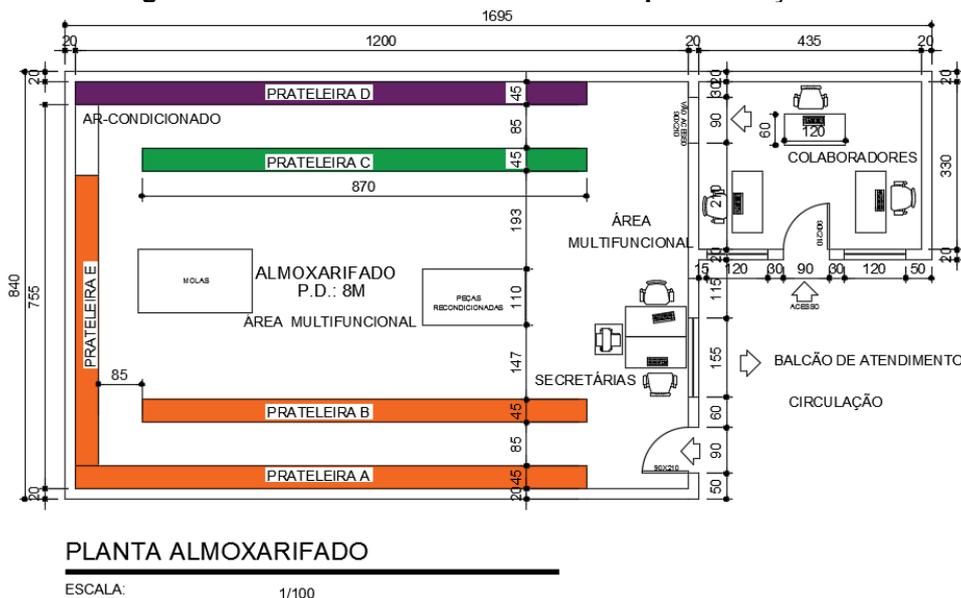
No estudo de Moreira *et al.* (2017) utilizaram o Sistema *Kanban* para o gerenciamento do controle de estoques no segmento metal-mecânico em uma empresa fabricante de *sidecars* (dispositivo preso ao lado da motocicleta). Foi possível constatar as utilidades e as funcionalidades apresentadas por essa ferramenta. Uma melhoria significativa no controle de estoque foi evidenciada. Os abastecimentos de produtos ocorrem em conformidade com a demanda e de forma padronizada, obtendo redução dos níveis de estoque e um efetivo controle visual do mesmo. Ao retirar um item do estoque, o próprio cartão *Kanban* já indica o momento da compra e a quantidade necessária para obter um “estoque ótimo” garantindo um gerenciamento de estoque com baixo custo de produção.

A organização do setor do almoxarifado foi realizada dividindo as prateleiras por segmentos sendo esses: Mecânica, Elétrica, Lanternagem. A mudança de posicionamento das prateleiras é impedida por serem chumbadas nas paredes, sendo assim, após a separação foi realizada apenas uma limpeza e para cada prateleira foi realizada a devida identificação do segmento e dos itens.

O *Layout* é um fator de suma importância na armazenagem, pois trata da organização das áreas utilizando de forma eficiente o espaço. Conforme Dias (2015), o *layout* abrange à disposição de homens, máquinas e materiais que permite incorporar o fluxo de materiais e a operação dos equipamentos de movimentação, para que a armazenagem se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento. Diante das observações apresentadas por Dias (2015), pode-se considerar que o estudo de caso aplicado não se caracteriza como uma mudança de layout, visto que foram realizados apenas a realocação das peças distribuídas por seus respectivos segmentos.

Os materiais do segmento mecânica, foram dispostos envolvendo 3 prateleiras A, B e E, conforme identificado na Figura 6, na coloração laranja. Foram posicionados mais próximo ao balcão de atendimento e por apresentar maior procura. Já os materiais pertencentes ao segmento elétrica, foram posicionados na prateleira C, e os materiais de lanternagem na prateleira D, representados pelas cores verde e roxa, respectivamente. As prateleiras C e D são itens de menor procura, por isso posicionados mais distante ao balcão de atendimento. Na Figura 2 é detalhado a planta baixa do almoxarifado após alteração. As cores são apenas ilustrativas.

Figura 6 – Planta baixa do almoxarifado após alteração



Fonte: os autores (2020)

Determinou-se que os itens de maior importância classificados na classe A da curva ABC, sejam posicionados próximo à saída, por ser um lugar estratégico devido à proximidade do balcão de atendimento, visualização e agilidade. Sendo assim, aplicando o método FIFO garante que as peças sejam usadas, e como fica bem a vista, seria uma forma delas não tornarem obsoletas. Sugeriu-se que as mercadorias classificadas em B, sejam distribuídas no meio das prateleiras do almoxarifado e os da Classe C no fundo do almoxarifado.

Observou-se a importância da aplicação do cartão *Kanban* no almoxarifado, pois os colaboradores conseguem visualizar o momento de iniciar a compra das peças, evitando falta e compras de última hora. Melhorando a comunicação com todos do setor que fará o ressuprimento das peças, auxiliando no controle de estoque evitando custos elevados para empresa. Salientando a necessidade de recalculer os estoques mínimos relatado no cartão atual do almoxarifado.

No trabalho de Gurgel et al. (2017) foi demonstrada a modificação do *layout* de uma indústria de confecção e customização de vestuário. Os autores propuseram melhorias com a implementação de um novo *layout*, no qual possibilitou eliminar o fluxo de deslocamento entre as máquinas, que eram distantes e a facilidade de integração das máquinas, possibilitando a comunicação entre os operadores e ações rápidas na contenção de problemas na produção. Outros impactos positivos na modificação do *layout* foram a redução de colaboradores no setor de customização, sendo remanejados para outros setores da indústria, aumentando a qualidade final do produto, com reduções de perdas e retrabalhos.

Outro ponto que precisa de melhorias na empresa estudada é o controle dos materiais dentro do almoxarifado, no qual o almoxarife precisa estar atento ao fluxo de pessoas que entram dentro do almoxarifado, não permitindo a retirada de qualquer material. Para isso a entrega de materiais, anotações e baixas das mesmas devem ser realizadas diariamente de forma sistêmica. O relatório da contagem diária possibilita o auxílio na visualização das entradas e saídas de materiais, visando a redução de erros e sendo essa uma importante ferramenta no controle de estoque. A responsabilidade pela contagem diária é das auxiliares do almoxarifado.

5. Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi melhorar o arranjo físico de um almoxarifado baseado nas restrições da empresa e assim garantir um rápido e fácil acesso ao material em estoque, o que diminuirá o tempo de atendimento aos colaboradores. Verificou-se a necessidade de ordenar as prateleiras adequando e posicionando os itens em lugares estratégicos. Contudo, a adequação do arranjo físico não caracterizou como uma alteração de *layout*, devido as restrições físicas do almoxarifado.

A utilização da ferramenta ABC possibilitou a priorização e a organização dos itens de estoque a serem armazenados de forma mais adequada nas prateleiras, baseado nos índices de maior saída de acordo com a classificação ABC. A ferramenta 5S possibilitou a organização dos materiais em estoque nas prateleiras e com identificação, garantindo maior agilidade na entrega de materiais. A eliminação dos itens em desuso permitiu obter mais espaços físicos. Verificou-se a necessidade de adequar a sistema *Kanban*, já implantado no almoxarifado. O cartão *Kanban* funcionará como um sinalizador e ficará mais visível o gerenciamento das necessidades de compras e suprimentos dos materiais em estoque.

Com as melhorias que já foram realizadas e com as propostas apresentadas, o setor de almoxarifado, poderá atender de forma mais rápida seus colaboradores e assim possibilitará a implantação de outros sistemas informatizados adequando e dando suporte ao sistema atual o *transnet* e assim melhorar o controle dos materiais em estoque.

Referências

- ARAGAO, A. M. S.; SANTOS, D. S.; SANTOS, M. D. O.; MONTEIRO, L. F. Aplicação da curva ABC em uma empresa do setor atacadista no estado de Sergipe. In: **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, João Pessoa-PB, 2016.
- BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- BOWERSOX, D.; CLOSS, D. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2011.
- DIAS, M. A. P. **Administração De Materiais: Uma Abordagem Logística**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2015
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GURGEL, R.D. F.; HÉKIS, H. R.; SOUZA, R. P. D.; MOURA, L. C. M. A. D.; SIDRIM, M.L. Implementação de um Novo *Layout* Visando à Competitividade Global no Setor de Customização da Maior Indústria de Confecção de Vestuário da América Latina. **Future Studies Research Journal**, São Paulo, v.9, n.3, p. 69-91, 2017
- LIMA, M. A. X. D.; GALAN, C. R.; CASTILHO, A. C. B.; OLIVEIRA, E. A. D. A aplicação do programa 5S para melhoria da gestão de estoques do setor de almoxarifado de tecidos de uma indústria de confecção. **Revista UNINGÁ**, Maringá, v. 33, n.2, p. 105-120, 2018.
- MOREIRA, J. P. S. Utilização do Sistema Kanban para o gerenciamento do controle de estoques: um estudo de caso em uma empresa do setor metalomecânico. In: **VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, Ponta Grossa-PR, 2017.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8 ed., São Paulo: Atlas, 2015.
- TOLEDO, I. B. JR. **Layout: Arranjo Físico**. 8 ed., Mogi das Cruzes: O&M Itys Fides, 2004.
- VIANA, J. J. **Administração de Materiais: um enfoque prático**. São Paulo, Atlas, 2010.
- WANKE, P. **Aspectos fundamentais da gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 1999.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005