

Aplicação de *lean manufacturing* para análise do elevado volume de estoque de componentes na Empresa Alfa

Application of lean manufacturing for analysis of elevated volume of component stocks in the Alfa Company

Amanda Delfino de Oliveira¹

Sidnei do Nascimento Trindade²

Luiz Carlos do Nascimento³

RESUMO

Este trabalho visa analisar o nível elevado de janelas de estoque, ou simplesmente, super janela de estoques em uma empresa do setor de máquinas ferroviárias localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, denominada doravante Empresa Alfa. Identificou-se no processo produtivo da empresa Alfa perda significativa devido à má gestão de estoque, ocasionando prejuízo financeiro considerável para a empresa. Com objetivo de propor uma solução para tal problema, a metodologia *Kaizen* foi utilizada. Formou-se um grupo de trabalho *Kaizen* para analisar a situação problema, a causa raiz do mesmo foi identificada e contramedidas de melhoria foram propostas. Como resultado alcançou-se uma redução de 50,44% no estoque de janelas.

Palavras-chave: Janela de estoque. *Kaizen*. Gestão de estoque

ABSTRACT

This work aims to analyze the level of Inventory stock, or simply, the super inventory window in a company of the railway machinery sector, located in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, Minas Gerais, hereinafter referred to as Alfa. It was identified in the Alfa Company's productive process significant loss due to poor stock management. In order to propose a solution to this problem, the *Kaizen* methodology was applied. A *Kaizen* working group was formed to analyze the issue; the root cause of it was identified and countermeasures for improvement were proposed. As a result, it achieved a 50.44% reduction in window stock.

Keywords: Window of Inventory. *Kaizen*. Inventory Management.

¹Acadêmica de Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica, Betim, MG. E-mail: amanda-delf@hotmail.com.

²Acadêmico de Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica, Betim, MG. E-mail: sidnei.trindade@sga.pucminas.br.

³Me. em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor Assistente I. Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica, Betim, MG. E-mail: Inascimento@pucminas.br.

1 INTRODUÇÃO

A Extensão Universitária, ao lado do ensino e da pesquisa de nível superior, é um dos pilares de uma universidade. Tem como objetivo estreitar os laços entre a Universidade e a Sociedade, promovendo uma via de mão dupla na transferência de conhecimentos e saberes.

Dentro dessa perspectiva o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), estabelece que “a Extensão é essencial para a construção e transferência do conhecimento produzido nas universidades, além de propiciar avaliações dos impactos das atividades científicas, técnicas e culturais para o desenvolvimento local, regional e nacional”. (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior *apud* Pró-Reitoria de Extensão, s/d),.

Em concordância com os objetivos da Extensão Universitária, o presente trabalho tem como objetivo promover a interação entre Universidade e Sociedade. Especificamente por meio deste trabalho, os alunos de graduação do oitavo período do curso de Engenharia de Produção da PUC Minas em Betim tiveram a oportunidade de atuar em parceria com empresas situadas no município de Betim e seus arredores.

As empresas que atuaram em parceria com a atividade de extensão são empreendimentos de pequeno, médio e grande portes, muitas delas empresas familiares que necessitam de um suporte mais profissional para que possam continuar suas atividades produtivas.

Aos alunos envolvidos no projeto, coube a responsabilidade de realizar a interação entre Universidade e Empresa. Os alunos, inseridos no contexto empresarial, puderam aplicar os conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula. As empresas, além de receber os alunos extensionistas, obtiveram ganhos de produtividade em suas operações. Para a Universidade, além de subsidiar a atividade de extensão com recursos de laboratório, auxílio do quadro de professores, bem como ceder os alunos extensionistas, há o ganho da troca de conhecimentos e saberes entre todos os agentes - Universidade, Sociedade e Empresa.

1.1 O contexto do trabalho realizado

O cenário econômico atual, cada vez mais competitivo, exige que as empresas busquem a máxima eficiência ao longo de todo processo produtivo. A maximização dos resultados de uma empresa está diretamente ligada a um balanceamento do adequado nível de estoque – o que, para Slack (2018), pode ser definido como acumulação de materiais – que esta mantém.

Dentro dessa perspectiva, as empresas mantêm uma relação ambígua com os estoques, uma vez que o excesso de estoque acarreta prejuízos materiais, financeiros e desperdício de tempo da mão de obra. Por sua vez, o custo da não existência de estoques em muitos casos significa perda de vendas, bem como não cumprimento de contratos com clientes.

Sendo assim, para empresas que buscam se manter competitivas, é fundamental a gestão de estoque. Segundo Ching (1999), quando a gestão de estoque foi criada, era vista como um meio de reduzir os custos totais associados com a aquisição e gestão de materiais.

Para gerir o estoque de forma eficiente, é necessário o emprego de controle rigoroso de entrada e saída de materiais, treinamento de mão de obra, uso de *softwares* de gestão e controle (por exemplo, *Material Resource Planning – MRP*), alinhamento das necessidades materiais com fornecedores, dentre outros.

No que diz respeito ao relacionamento com os fornecedores, a empresa Alfa demonstra a necessidade de melhoria, especificamente na atividade de recebimento de materiais. Isto tem ocasionado um elevando número de janela de estoque, efeito denominado doravante de super janela de estoque, resultando em perdas financeiras.

Tendo em vista que esse problema carece de uma análise com substancial embasamento teórico, este trabalho visa investigar as causas de ocorrência de super janelas de estoque.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para analisar o desvio de super estoque de janela, a metodologia aplicada é o *Kaizen* e a análise de dados fornecidos pelo sistema MRP. Conforme Slack, Jones e Johnston (2018, p. 525), “[...] os sistemas de planejamento e controle são os mecanismos de processamento de informações, suporte de decisão e execução que suportam o planejamento e a atividade de controle das operações [...]”.

A análise pura e simples de relatórios gerados pelo sistema MRP é insuficiente para nos orientar no estudo e busca por solução do problema de super janela de estoque. Faz-se necessária a aplicação de uma metodologia de melhoria contínua, sendo o *Kaizen* o método escolhido e aplicado, dado seu alto potencial de solução de problemas, desde os mais simples aos mais complexos.

Kaizen é mais do que uma abordagem metodológica para resolução de problemas, é uma filosofia de pensamento de melhoria contínua. Embora seja um método relativamente simples de ser aplicado, é uma metodologia de solução de problemas antiga e utilizada em empresas de variados portes, nos diferentes ramos de atividade econômica.

Segundo Duarte (2013, p.25), “[...] *Kaizen* foi desenvolvido por Masaaki Imai, no Japão, e atualmente é conhecido e praticado em todo o mundo. O conceito foi introduzido na América em 1986, a partir do livro escrito por Masaaki Imai, “*Kaizen – The Key to Japan’s Competitive Success* [...]”. Assim pretende-se descrever por meio deste Relato de Experiência Reflexiva a aplicação do *Kaizen* para a resolução do problema de super janelas de estoque.

O trabalho foi desenvolvido por alunos do oitavo período do Curso de Engenharia de Produção da PUC MINAS Betim, com o objetivo de promover a integração entre teoria e prática, a disseminação de conhecimento e a articulação da universidade com a sociedade por meio de atividades de consultoria e assessoria gratuita.

3 METODOLOGIA

Realizou-se uma investigação sobre as causas de desperdícios no setor de Logística e Suprimentos de uma empresa multinacional, do ramo ferroviário, localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte - MG, no período de 01 de fevereiro a 20 de junho de 2018 (período letivo de aulas do primeiro semestre).

O primeiro passo foi realizar uma reunião de *Brainstorming* com a equipe de trabalho do setor para avaliar os principais problemas das atividades cotidianas de trabalho. Para Duarte (2013), pode-se associar o *Brainstorming* a uma ferramenta de criatividade, isso porque a mesma estimula a criatividade de um grupo de pessoas.

Para uma adequada utilização da ferramenta de *Brainstorming*, é necessário seguir alguns passos. De acordo com Duarte (2013),

[...] esta ferramenta contém três fases. Na primeira fase são definidos os objetivos a atingir. É definida uma sequência para a apresentação das ideias e nesta fase não se discute as ideias. Na segunda fase as ideias são analisadas e os elementos do grupo devem esclarecer e debater todas as ideias apresentadas. Na terceira e última fase os elementos do grupo devem excluir as ideias semelhantes e criar a partir da união de algumas já existentes. Também podem recorrer a votações para chegar às ideias chave. (DUARTE, 2013, p.30).

Identificado o problema a ser estudado, super janelas de estoques, passou-se a abordar o problema sob a perspectiva do método *Kaizen*. Para uma aplicação bem-sucedida do *Kaizen*, este deve ser visto como uma forma de pensar, pois exige uma mudança de atitude em relação aos problemas enfrentados no cotidiano da empresa.

Kaizen, como filosofia de melhoria contínua promove, de acordo com Duarte (2013), benefícios em longo prazo para uma empresa. E não somente isso, fomenta o espírito de equipe dos funcionários e é uma solução de baixo custo.

Prosseguindo na abordagem do problema, a próxima etapa é a formação do grupo de trabalho *Kaizen*, composto pelo Supervisor do setor de Logística, a Planejadora de Materiais e dois Estagiários do setor.

A coleta de dados sobre o problema foi realizada via MRP, pois este “[...] ajuda as empresas a fazer cálculos de volume e *timing* [...]” (SLACK; JONES; JOHNSTON, 2018, p. 533).

Para tratamento dos dados e a proposta de solução do problema, aplicou-se o método 5W2H, que “[...] considerada uma das ferramentas mais utilizadas para o planejamento de ações corretivas de processos com problemas, uma vez que este plano de ação viabiliza a execução das ações planejadas, facilitando sua implantação de forma organizada [...]” (ERBAULT, 2003 *apud* LUNA, 2013, p. 34).

Para chegarmos à causa raiz do problema, o diagrama de *Ishikawa* é a ferramenta de gestão da qualidade mais adequada e de aplicação simples e prática. De acordo com Duarte (2013), por meio do diagrama de *Ishikawa* podemos relacionar um efeito percebido com suas causas contribuintes para esse efeito.

4 DISCUSSÃO

Formada a equipe de trabalho *Kaizen*, os membros da equipe realizaram um *Brainstorming* para averiguar quais seriam os principais problemas que impactam na rotina de trabalho diária. Além do *Brainstorming*, recorreu-se a outras fontes de dados, por exemplo, entrevista, documentos de revisão, questionário, *etc.*

Como possíveis temas *Kaizen*, resultante do *Brainstorming*, identificaram-se três problemas: falta de nivelamento do estoque de janelas, falta de materiais na linha de montagem e problemas de registro de nota fiscal.

Do sistema MRP, foram exportadas informações sobre as janelas analisadas: data e quantidade recebida, demanda, envio para qualidade, ajustes e preço. Esses dados compreendem o período entre setembro de 2017 a fevereiro de 2018.

Para definir sobre qual problema atuar, foi estabelecida uma escala de critérios de 0 (zero) a 5 (cinco), dentro das categorias de “efeito imediato” (cujos efeitos se sentem no momento), “urgência” (não se pode esperar para atuar sobre o problema), “realização” (não exige grandes esforços financeiros e/ou de mão de obra) e “carga para usuários/trabalhadores de serviço” (carga de

trabalho alta, média ou baixa). A cada item foi atribuída uma nota de 0 (zero) a 5 (cinco) e o tema *Kaizen*, que obteve a maior nota, somados todos os critérios, foi o selecionado.

O problema que apresentou a maior nota foi o de “falta de nivelamento de janelas”, ou “super estoque de janelas”, abordado no quadro 1.

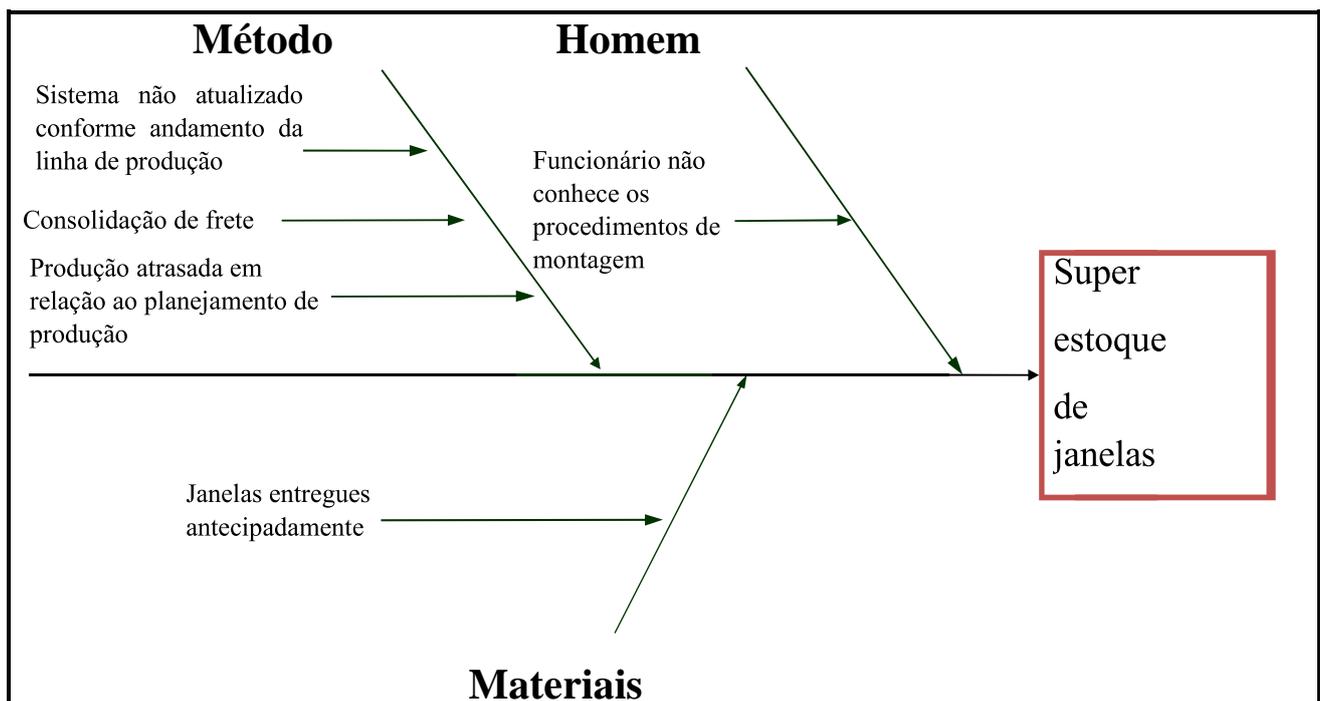
Quadro 1 - 5W2H

5W2H		
Passo		Detalhe
5W	<i>What</i> - O quê?	Super estoque de janelas
	<i>Why</i> - Por quê?	Fornecedor entrega materiais independentemente da necessidade da fábrica
	<i>Where</i> - Onde?	Estoque
	<i>Who</i> - Quem?	Quem compra e quem requisita
	<i>When</i> - Quando?	2017 até junho de 2018
2H	<i>How?</i> - Como?	Em média tem-se o dobro de janelas necessárias
	<i>How much?</i> – Quanto vai custar?	Inventário atual de R\$ 228.290,94 em janelas, poderá reduzir para metade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Para se chegar à causa raiz do problema, utilizou-se o Diagrama de *Ishikawa*.

Figura 1: Diagrama de *Ishikawa*



Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Para cada causa raiz foi proposta uma contramedida:

- I) Para funcionários que não conhecem os procedimentos de montagem, a contramedida primária é treinar os funcionários quanto à utilização dos principais materiais. A secundária é criar um sistema de produção puxada de materiais que trabalhe conforme a data real.
- II) Ao Sistema que não é atualizado conforme a linha de produção, tem-se como contramedida primária comprar materiais conforme a necessidade real da linha, independentemente do sistema MRP. A secundária, definir o ponto de ressuprimento ideal para atender a demanda.
- III) À consolidação de fretes, foi proposta como contramedida primária restringir a consolidação de fretes para itens caros. Como secundária, criar procedimento para restringir a consolidação de frete e itens críticos.
- IV) Para janelas entregues antecipadamente, a contramedida primária é restringir a entrega de materiais antes das datas da Ordem de Compra (O.C); e a secundária, bloquear a entrega de itens que estejam adiantados em relação à data de necessidade da Ordem de Compra.

Novamente, para determinar sobre qual causa raiz atuar, foi aplicado o critério de prioridades, atribuindo pesos de 0 (zero) a 5 (cinco) para cada uma das causas raízes.

As contramedidas implantadas foram:

- I) Criar um sistema de produção puxada de materiais que trabalhe conforme a data real;
- II) Definir o ponto de ressuprimento ideal para atender à demanda;
- III) Bloquear a entrega de itens que estejam adiantados em relação à data de necessidade da O.C.

As soluções foram implantadas no setor de materiais, sendo que a equipe de Tecnologia da Informação (T.I) ficou responsável por elaborar um programa em Excel para gerenciar a produção puxada, solução apresenta para contramedida I.

A equipe de materiais foi incumbida de calcular o ponto de ressuprimento ideal de cada item e parametrizar um tempo aceitável de antecipação no sistema MRP, como soluções para as contramedidas II e III.

5 RESULTADOS

Em um mês de acompanhamento, das contramedidas adotadas após o início da operação de sistema puxado de estoque para as janelas, foi possível verificar por meio da análise de frequência acumulada, que a super janela de estoque no estágio pré-*kaizen* apresentava 10 ocorrências, por sua vez, a mesma análise de frequência pós-aplicação do método *Kaizen*, apresentou um total de 5 ocorrências. Sendo assim, o estoque de janelas reduziu de R\$ 228.000,00 (duzentos e vinte e oito mil reais) para R\$ 115.000,00 (cento e quinze mil reais), ou seja, uma diminuição de custo com estoque de 50,44% com a adoção de um método simples e eficaz de problemas, o *Kaizen*.

6 CONCLUSÃO

Depreende-se por meio deste Relato de Experiência Reflexiva a importância vital das aplicações de conceitos teóricos estudados em sala de aula. Isso permite ao estudante compreender melhor as nuances da sua formação, estimula o raciocínio lógico e o capacita a identificar e resolver problemas com respaldo teórico, conciliando assim, teoria e prática na vida profissional.

Em face de um problema de recebimento de materiais, em prazos antecipados arbitrariamente pelos fornecedores, denominado super janela de estoque, a metodologia *Kaizen* aliada às técnicas de *Brainstorming*, 5W2H e diagrama de *Ishikawa* foram aplicadas para propor uma solução.

Ao aplicar à metodologia e as técnicas, cujos conhecimentos teóricos foram aprendidos em sala de aula, as causas raízes do problema foram encontradas e uma contramedida aplicável a cada uma delas foi proposta. Para obter a solução do problema, o primeiro passo foi a formação de um grupo de trabalho *Kaizen*, seguido de um *Brainstorming* para debater os principais problemas da rotina cotidiana de trabalho. Foram definidos quatro critérios para avaliação dos problemas encontrados: “efeito imediato”, “urgência”, “realização” e “carga para usuários/trabalhadores de serviço, e aos quais foram atribuídas notas de 0 (zero) a 5 (cinco). O problema que obteve a maior nota no somatório dos critérios foi o selecionado para ser solucionado.

Super estoque de janelas despontou como o problema que causava grandes impactos financeiros e nas atividades diárias da mão de obra. As técnicas 5W2H e o diagrama de *Ishikawa* foram então aplicados. Com isto, foram encontradas três causas raízes: funcionários não conhecem os procedimentos de montagem, o sistema não é atualizado conforme a linha de produção e não consolidação de fretes.

As contramedidas implantadas foram criar um sistema de produção puxada de materiais que trabalhe conforme a data real, definir o ponto de ressuprimento ideal para atender à demanda e bloquear a entrega de itens que estejam adiantados em relação à data de necessidade da Ordem de Compra (O.C).

Tais ações foram realizadas em conjunto pela equipe de materiais e Tecnologia da Informação (T.I). Como resultado, verificado após um mês de monitoramento das ações adotadas, o custo da operação de estoque foi reduzido em 50,44%. Esse resultado reforça a importância de aliar teoria aprendida em sala de aula com aplicação prática da mesma no local de trabalho.

REFERÊNCIAS

CHING, Hong Y. **Gestão de Estoques**. São Paulo, Editora Atlas, 1999.

DUARTE, Inês Cristina Vieira. **Melhoria Contínua Através do Kaizen**: Estudo de Caso. 2013. 70f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão Industrial, Universidade Beira Interior, Covilhã, 2013. Disponível em: <<https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/2459>>. Acesso em 28 out. 2018.

LUNA, Adélia Viviane Melo de. **GESTÃO E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA PÚBLICA**: estudo de caso do processo de fabricação de comprimidos revestidos. 2013. 77f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/handle/1/972>>. Acesso em 28 set. 2018.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró-Reitoria de Graduação. Sistema Integrado de Bibliotecas. **Orientações para orientação de trabalhos científicos**: projeto de pesquisas, teses, dissertações, monografias, relatórios entre outros trabalhos acadêmicos, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas, 2016. Disponível em: <<http://www.pucminas.br/biblioteca>>. Acesso em: 28 Set. 2018.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró-Reitoria de Extensão. **Apresentação**. Belo Horizonte. Disponível em: <<http://portal.pucminas.br/proex/index-padrao.php?pagina=4808>>. Acesso em: 10 mar.2019.

SLACK, Nigel; JOHNSTON, Robert; ALISTARIR, Brandon-Jones. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Compacta, 2018.