

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA DIMINUIR AVARIAS NO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DE PEÇAS AUTOMOTIVA

Karine Teles Vieira ¹

Carlos Augusto Passos ²

RESUMO

Nos processos de movimentação logística estão as principais fontes de perdas de recursos de uma organização, conforme Womack e Jones (1998), situação que afeta a MCR, distribuidora automotiva situada na região norte da cidade de São Paulo. O objetivo deste estudo foi mostrar como o uso das ferramentas da qualidade reduziram significativamente as perdas financeiras nos processos logísticos da MCR. Por meio de estudo de caso inédito ao setor e utilizando a proposta de Ahmed e Hassan (2003) para o Ciclo PDCA, adaptado pelas demais ferramentas, passo a passo, foi possível apresentar um processo importante de melhorias e reduzir em até 40% o volume de avarias e 38% as despesas de movimentação, apresentando dessa forma contribuição gerencial para os tomadores de decisão dessa organização e gerar possível *benchmarking* para as demais empresas do mesmo setor.

Palavras-chave: Ferramentas da qualidade; logística; Ciclo PDCA; distribuição de peças; redução de perdas.

ABSTRACT

Logistic movement processes are the main sources of loss of resources of an organization, according to Womack and Jones (1998), a situation that affects MCR, an automotive distributor located in the northern region of the city of São Paulo. The goal of this paper is to emphasize how the use of quality tools significantly reduced the financial losses in the logistics processes of MCR. Through an original study to the sector and the use of Ahmed and Hassan (2003) proposal for the PDCA Cycle, gradually adapted by the other tools, it was possible to present an important process of improvements and to reduce by up to 40% the volume of malfunctions and 38% of handling costs, thus presenting a managerial contribution to the decision makers of this organization and generating a possible benchmarking for the other companies in the same sector.

Keywords: quality tools; logistics; PDCA cycle; distribution of parts; loss reduction.

1 INTRODUÇÃO

¹ Pós-graduada em Gestão Estratégica de Negócios. Centro universitário Anhanguera de São Paulo, Unidade Pirituba. E-mail - karine_t_vieira@hotmail.com.

² Mestre em Administração pela Universidade de São Paulo. Professor convidado dos cursos de MBA da Anhanguera E-mail – carlospassos@usp.br.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Diante de um cenário competitivo, cada vez mais acirrado, aumentos de custos e de despesas involuntárias não podem ser repassados em hipótese alguma ao cliente, sob risco de se perder mercado. Nesse ambiente é de vital importância que as empresas estabeleçam processos estruturados, com empenho dos gestores e de todos os colaboradores envolvidos, na busca pela qualidade na entrega do produto ao cliente. Isso exige das empresas cada vez mais flexibilidade, atenção às mudanças e foco nas soluções dos problemas. A grande maioria das organizações falha exatamente em estabelecer a qualidade nos processos, dando maior enfoque à qualidade de seus produtos. Contudo, entregar o produto íntegro nas mãos dos clientes é uma tarefa difícil quando os processos na empresa são negligenciados, acumulando perdas.

A movimentação desnecessária de materiais e de recursos (inclusive trabalhadores) estão entre as principais fontes de perdas nos processos logísticos das empresas (WOMACK; JONES, 1998). Situação que não se diferencia na empresa real, de nome fictício, doravante chamada MCR, distribuidora de peças automotivas, localizada na região norte da cidade de São Paulo, objeto e campo de atuação deste estudo. A MCR tem enfrentado perdas com alto índice mensal de avarias em peças automotivas mais frágeis, como lanternas, faróis e lentes de retrovisores. Essas peças são frequentemente danificadas no fluxo entre o fornecedor e o centro de distribuição, durante o processo de movimentação interno ou mesmo durante o transporte para a entrega até as lojas físicas, onde não se sabia ao certo qual seria a raiz desse problema.

Assim, por meio das ferramentas da qualidade específicas ao caso desta empresa, este estudo buscou identificar os pontos críticos do processo de movimentação interna das peças automotivas, quais foram os *gap's* existentes ao longo do processo e reunir sugestões dos colaboradores da MCR sobre o que poderia ser feito para mudar o cenário atual, trazendo assim excelência operacional e diminuição dos gastos com a reposição dos produtos danificados.

Os programas e ferramentas da qualidade podem identificar a origem dos problemas, sua extensão e a forma de solucioná-los, além da identificação dos principais gargalos, falhas, antecipando e agindo antes que os problemas ocorram (DE NADAE; DE OLIVEIRA e DE OLIVEIRA, 2009). Nesse contexto, a questão problema que é colocada é se as ferramentas da qualidade são capazes de solucionar o problema de avarias em peças frágeis nos deslocamentos logísticos acima apresentados da MCR.

Como proposta para responder à questão, identificando-se previamente os problemas apontados, optou-se pela utilização da ferramenta de melhoria contínua denominada Ciclo PDCA, juntamente com o auxílio da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito e da ferramenta 5W2H,

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

explicitadas na próxima seção. Inúmeros programas e ferramentas da qualidade poderiam ser utilizados pelas organizações, no entanto, cabe a cada organização, de acordo com seus objetivos e verificações, a escolha do que melhor se adapte à sua gestão (DE NADAE et al, 2009, SOKOVIC; PAVLETIC e PIPAN, 2010).

Dessa forma, a proposta de contribuição deste estudo é mostrar em um segmento de mercado representativo e inédito no estudo destas ferramentas da qualidade, segundo buscas no Google Scholar e Scopus, que foi possível reduzir em mais 40% as avarias e mais de 30% as despesas no processo logístico da MCR, ao longo de 5 meses, usando apenas o Ciclo PDCA, o diagrama de Ishikawa e o 5W2H.

Além da caracterização das principais ferramentas, na próxima seção, o estudo apresenta os aspectos metodológicos desta pesquisa e a caracterização da empresa na terceira seção. Na quarta seção está a aplicação da teoria e os resultados do estudo, e finalmente, as considerações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As ferramentas e técnicas da qualidade são instrumentos necessários para que os sistemas de gestão da qualidade tenham máxima eficácia, pois desenvolvem, implantam, monitoram e melhoram os preceitos da qualidade nas organizações (BAMFORD e GREATBANKS, 2005). Elas mensuram o desempenho dos processos, auxiliam na detecção de problemas e no desenvolvimento de soluções por meio de diagramas, gráficos, filosofias e instrumentos que auxiliam a manter a qualidade dos processos, de forma a identificar gargalos, falhas e também se antecipando e sanando possíveis problemas que possam ocorrer (DE NADAE et al, 2009). Podem ser usadas em todas as fases do processo da organização, seja no início do desenvolvimento de um produto até o gerenciamento de um processo do dia a dia, de forma sistemática (PALISKA; PAVLETIC e SOKOVIC, 2007).

As ferramentas da qualidade foram criadas em um processo de refinamento e de contribuição de vários estudiosos da qualidade. Durante a década de 20 o estatístico Walter Shewhart (1891-1967), dos Laboratórios Bell, desenvolveu os conceitos básicos da moderna engenharia da qualidade (LINS, 2000), o controle estatístico do processo é considerado por muitos autores como o princípio da gestão da qualidade (BARBALHO, 1996). Para Shewhart, o produto ou serviço é determinado pela combinação de fatores como os equipamentos, os recursos humanos, a metodologia, o ferramental e a matéria-prima (LINS, 2000). Na observação de viés sistemático de

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

alguma característica de bem produzido, Shewhart atribuía a alguma “causa especial” o que a provocava e que precisaria ser eliminada. Assim o acompanhamento por meio de cartas de controle e de gráficos apontavam se as amostras estavam sob controle ou não (LINS, 2000). Outra importante contribuição às ferramentas da qualidade foi o ciclo de melhoria contínua, com uma abordagem sistematizada para a solução dos problemas na empresa, o que se chamou de ciclo PDCA, que será melhor explicado à frente.

Após a segunda guerra mundial, o surgimento dos Círculos de Controle da Qualidade – CCQs (consistiam em times que se reuniam voluntariamente para estudar, analisar e resolver problemas de qualidade de seu interesse), no Japão, foram influenciados pelos consultores Joseph Juran (1904 – 2008) e W. Edwards Deming (1900 – 1993), que haviam trabalhado com Shewhart (BARBALHO, 1996). O principal expoente japonês foi Kaoru Ishikawa (1915 – 1989), que além dos CCQs, ficou famoso pela criação do Diagrama de Causa e Efeito (espinha de peixe), chamado também de Diagrama de Ishikawa. O 5W2H foi criado por Sakichi Toyoda (1867-1930) e apresentado pela primeira vez no Sistema Toyota de Produção – TPS, criado por Taiichi Ohno (1912-1990) como a abordagem científica da Toyota Company (POCAIOVA, 2015). Entre outras ferramentas e programas japoneses para qualidade destacam-se o Just-in-time, para a eliminação de estoques e de intermediários, o Kanban, para o controle da produção e as técnicas de melhoria da limpeza e organização do local de trabalho, como o 5S (os “cinco sentidos”). Pouco depois, em 1950, Juran enunciou a aplicação do princípio de Pareto aos problemas gerenciais, segundo o qual, poucas causas são responsáveis pela maior parte das ocorrências de um problema e um grande número de possíveis causas são irrelevantes (LINS, 2000 p. 61).

Os principais programas e ferramentas da qualidade podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 – Programas e Ferramentas da Qualidade

Programas e Ferramentas da Qualidade	Definições
5S	O instrumento 5 S é definido pelas palavras japonesas <i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke</i> ou em português Descarte, Arrumação, Limpeza, Saúde e Disciplina, utilizado com a finalidade de melhorar a qualidade de vida dos funcionários, aumentar a produtividade da organização, diminuir desperdícios e reduzir custos.
Ciclo PDCA	PDCA – Plan-Do-Check-Act (Planejar-Organizar-Dirigir-Controlar) pode ser utilizado como uma abordagem para desenvolvimento, implementação e melhoramento do sistema de gestão da qualidade das organizações. É uma ferramenta de melhoria contínua. Esta é uma técnica excelente de monitoramento e soluções de problemas para solucionar a contínua melhoria da qualidade, pois ideias brilhantes dos colaboradores podem ser incorporadas.
Gestão da Qualidade Total (TQM)	Definida como um sistema para integrar o desenvolvimento da qualidade, manutenção da qualidade e melhoria dos esforços da qualidade dos vários grupos na organização, como o marketing, engenharia, produção e serviços, buscando a completa satisfação dos consumidores. Esta ferramenta requer um caminho para integrar os esforços do aumento do número de pessoas, com amplo número de máquinas e uma enorme quantidade de

	informações
Kanban	Kanban é um termo japonês que significa “sinal visível” ou “cartão”. É um sistema capaz de controlar a produção, um mecanismo de produção puxada. Esta ferramenta é vista como um sistema de informação, onde o cartão contém informações, como nome e número do componente, a localização e o destino.
Programas e Sugestões	Utilizados pelas organizações, com o objetivo de aumentar a participação dos colaboradores, buscando inovar, melhorar e aperfeiçoar todos os processos. Buscando a melhoria contínua e garantindo uma gestão participativa.
5W1H ou 5W2H	O 5W1H pretende responder a 6 questões: <i>Why? What? Who? When? Where? e How?</i> (Por que? O que? Quem? Quando? Onde? E como?). Já o 5W2H além dessas 6 ainda acrescenta uma sétima pergunta <i>How much?</i> (Quanto?). São utilizados para identificar os relacionamentos entre as causas e a hierarquia e isto identifica a raiz dos problemas questionando os cinco “Por quês” ou “Why” da ocorrência de cada problema.
Benchmarking	É uma ferramenta com o objetivo de facilitar e disseminar a busca pelas melhores práticas, conduzindo as empresas à maximização da performance empresarial. Pode ser entendido como um atalho para a excelência, pois evita que as empresas caiam em armadilhas e cometam erros comuns. Considerada também, como um processo sistemático de avaliação dos produtos, serviços e processos de trabalho das organizações mais renomadas, que podem ser tomadas como melhores práticas, buscando a melhoria organizacional
Brainstorming	Utilizada para identificar as causas dos processos e conhecida também, como tempestade de ideias, esta ferramenta consiste em reunir um grupo de pessoas que deem ideias, opiniões e voz ao grupo; elas têm que se sentir relaxadas, pois isso estimula o surgimento de ideias e, posteriormente, os membros avaliam essas ideias, categorizando-as e priorizando as áreas de melhoria.
Círculo de Controle da Qualidade (CCQ)	Este instrumento pode auxiliar a identificar defeitos nos produtos, conhecidos como times de melhoria ou time da qualidade, são pequenos grupos de colaboradores, em geral de 5 a 10 profissionais, que se reúnem voluntariamente e de forma regular para monitorar, identificar, analisar e propor soluções para os problemas organizacionais (denominados de projetos), principalmente àqueles relacionados à produção, auxiliando gerentes e supervisores a solucionar problemas, sugerindo métodos para melhoria da qualidade. O CCQ é uma ferramenta que impulsiona a motivação, participação, trabalho em grupos e melhoria contínua dos processos.
Controle Estatístico do Processo (CEP)	É um gráfico com dados ordenados que prevê como o processo pode se comportar, tem o objetivo de apontar o que está ocorrendo (efeito), e servir de base para busca dos motivos (causa) que levam a um determinado comportamento.
Diagrama de Ishikawa	Uma ferramenta que esquematiza e se assemelha a uma espinha de peixe, onde são listados as causas e sub causas relacionadas com os problemas das organizações, conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe. É uma poderosa ferramenta visual que categoriza as possíveis ideias de porque ocorreu o fracasso.
Gráfico de Pareto	É um gráfico em barras que organiza os dados do maior para o menor direcionam a atenção para itens importantes (usualmente o maior contribuidor). É a ferramenta mais utilizada, e indica a frequência de cada causa ou falha ocorrida.
Histograma	Gráfico que mostra o número de vezes que um valor ocorre, é a uma ferramenta estatística em forma de gráfico de barras que apresenta a distribuição de um conjunto de dados. Esses agrupamentos de dados, denominado distribuição de frequência, têm o poder de mostrar, de forma resumida, o número de vezes (frequência) em que valor da variável que está sendo medida ocorre em intervalos especificados (classe).
Seis Sigmas	É uma abordagem de melhoria da qualidade dos produtos ou serviços, aproximando da perfeição, é utilizado para medição da qualidade. A chave principal do Seis Sigma é identificar o desempenho métrico, coletando e analisando dados, o uso dos dados como ferramenta de gestão para melhoria do ambiente de trabalho. A medição e análise estatística dos dados é o centro da abordagem do Seis Sigmas, e seu foco é reduzir a variação na medição da qualidade.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

A implantação das ferramentas da qualidade pode sofrer variações, dependendo do contexto da aplicação. Essas variações podem ocorrer em função tanto da sequência de utilização das técnicas, quanto na quantidade de técnicas utilizadas (DE SOUZA COELHO; DA SILVA e MANIÇOBA, 2016 p. 34).

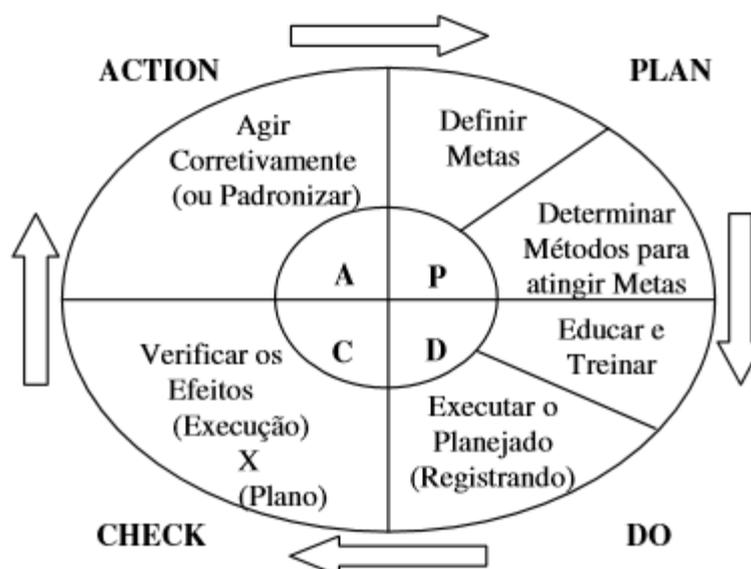
Dentre as principais ferramentas apresentadas no Quadro 1, para este estudo, 3 ferramentas serão utilizadas, embora necessitem do auxílio de outras, portanto, caracterizadas de forma mais completa a seguir.

2.1 CICLO PDCA

Como técnica de monitoramento e resolução de problemas para melhoria da qualidade, tem como característica o uso das melhores ideias dos indivíduos, juntamente a outras ferramentas, se tornando robusta e capaz de gerar benefícios significativos em longo prazo (AHMED e HASSAN, 2003).

Essa técnica prega que todos os processos devem ser continuamente estudados e planejados, ter suas mudanças implementadas e controladas e, depois desses passos anteriores, realizar uma avaliação dos resultados obtidos (OLIVEIRA, 2003). Ela deve ser realizada em sequência e de maneira cíclica para melhorar as atividades (SLACK; CHAMBERS e JOHNSTON, 2002), conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo PDCA



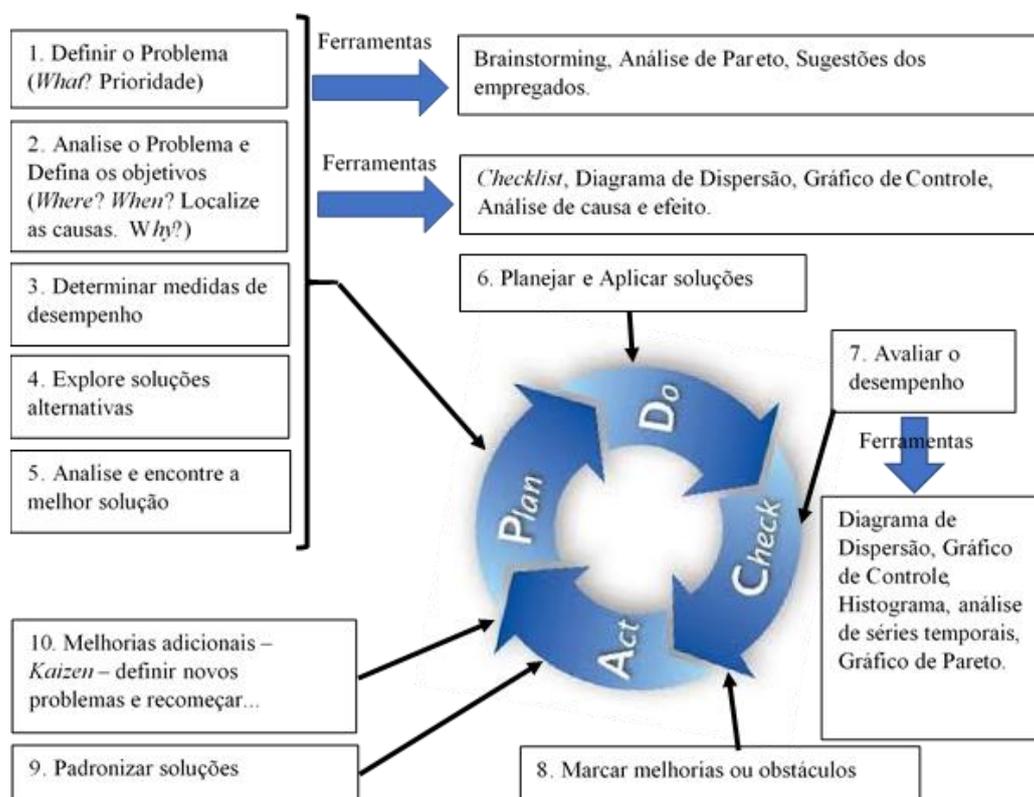
Fonte: CAMPOS (1992, p.30)

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

No Planejamento (Plan) se definem os objetivos, estratégias, metas e itens de controle do processo, de forma a alcançar os resultados que melhor satisfaçam o cliente; no Fazer (Do), se capacita a organização por meio de treinamentos e educação de todas as pessoas envolvidas no processo, acompanhando e executando as ações planejadas; no Checar (Check) se faz a comparação entre a execução, com base nos dados registrados por meio de monitoramento e medição em conformidade com as políticas, com o que foi planejado; por fim, no Agir (Action), é necessário tomar ações corretivas e de melhoria para aprimorar o desempenho do processo, na observação de desvios, implementam-se soluções que eliminem suas causas, caso os resultados propostos sejam atingidos, padroniza-se o processo de forma a assegurar sua continuidade (CAMPOS, 1992; Slack et al., 2002).

Na aplicação do Ciclo PDCA concomitante a outras ferramentas, Ahmed e Hassan (2003) sugerem a aplicação conforme a Figura 2 se apresenta.

Figura 2 – Passos na aplicação do Ciclo PDCA com a associação das demais ferramentas



Fonte: Adaptado de AHMED e HASSAN (2003 p. 798).

Conforme demonstrado, as outras ferramentas da qualidade têm um lugar importante nas fases críticas do ciclo PDCA complementando-o. O ciclo PDCA não é uma simples ferramenta da qualidade, ele se trata de um conceito fundamental de processo de melhoria contínua, incorporado à

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

cultura da empresa, assim deve ser usado no dia a dia das pessoas, onde o processo de “Act - Agir”, após a conclusão de um projeto, quando o ciclo recomeça para a melhoria, é a característica principal (SOKOVIC et al, 2010).

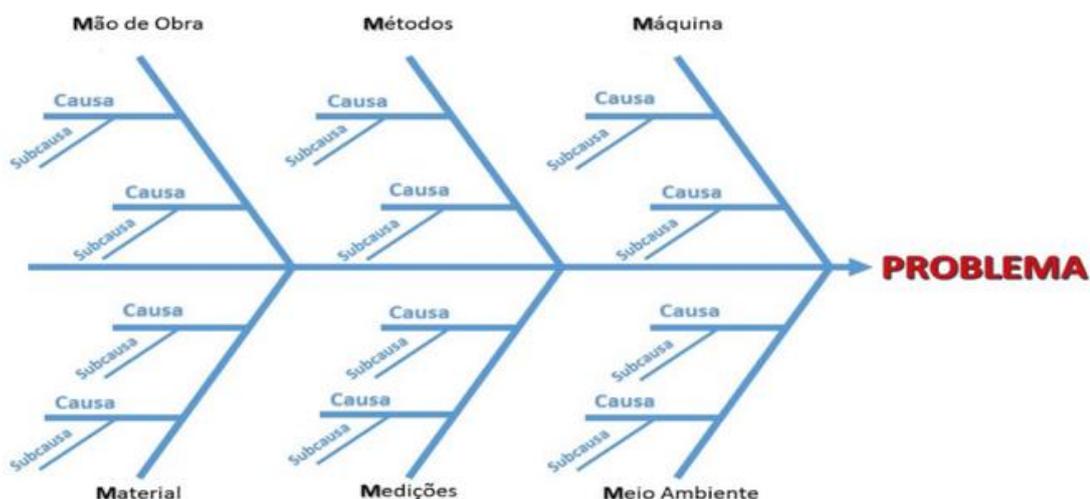
2.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO (ISHIKAWA)

Por meio de um Brainstorming, o Diagrama de Causa e Efeito permite que você categorize as variáveis problemáticas que podem afetar o desempenho de um processo, produto, serviço ou solução (SILVERSTEIN; SAMUEL e DECARLO, 2008). É possível esclarecer de forma simples a relação entre os fatores de causa no processo e seus efeitos. Ao descobrir as causas busca-se uma tecnologia que possa efetuar o controle preventivo (ISHIKAWA, 1993).

Não é imperativa a utilização da ferramenta Brainstorming, mas ela é um requisito fundamental para o sucesso do Diagrama, assim, certifique-se de que a equipe conheça bem o sistema ou o processo em questão e que eles estejam abertos para chegar à causa raiz dos problemas (SILVERSTEIN et al.,2008).

Na construção do diagrama são comuns a utilização das principais causas dos problemas, denominadas “6Ms”: mão-de-obra, os materiais com seus componentes, as máquinas e equipamentos, os métodos, o meio ambiente e a medição (MELLO, 2011). Segundo Ishikawa (1993), não é necessário citar todos os fatores, pois, tanto os fatores quanto as causas são infinitos, assim mais importante é padronizar dois ou três fatores de causas mais importantes e controlá-los. A Figura 3 apresenta a esquematização do Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa).

Figura 3 – Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)



Fonte: SOUZA (2012) apud TONDIN, DREGER e BARBOSA (2017).

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Uma das desvantagens desta ferramenta é a limitação da solução a um problema por vez ou aplicação (SILVA e SARTONI, 2014). No entanto, o Diagrama de Causa e Efeito ocupa lugar de destaque entre as empresas, principalmente micros e pequenas, nas pesquisas de Junior, Picchiali e Saraiva (2016). Estes autores descobriram que depois da ferramenta Fluxograma, o Diagrama de Causa efeito foi o mais utilizado nas pesquisas bibliométricas e nas práticas das empresas.

2.3 5W2H

A Ferramenta 5W2H (5W corresponde às palavras de origem inglesa What – O quê? When – Quando? Why – Por quê? Where – Onde? e Who – Quem? e o 2H, à palavra How – Como? e à expressão How Often/How Much – Frequência? /Custo?) é um método introdutório para esclarecer o problema (erro ou não conformidade) cujo objetivo é determinar a causa raiz da falha do sistema ou problema ocorrido (POCAIOVA, 2015). Consiste em uma maneira estruturada e organizada de pensamento antes da implantação de alguma solução ou negócio (BEHR; MORO e ESTABEL, 2008). O Quadro 2 apresenta os principais aspectos da ferramenta.

Quadro 2 – 5W2H

	Questão	Resposta
5W	Qual é o Problema?	O problema é ...
	Por que isso é um problema?	Este problema ocorre por causa de ...
	Onde nós encontramos o problema?	Nós encontramos o problema (local) (tempo) (circunstância específica)
	Quem é impactado?	Isso afeta os clientes? O pessoal? Fornecedores? Outros stakeholders?
	Quanto encontramos o problema pela primeira vez?	Nós primeiro encontramos esse problema ...
2H	Como ficamos sabendo do problema?	Os sintomas do problema são...
	Com que frequência encontramos esse problema?	Encontramos esse problema (x) vezes e cada encontro é (maior/menor). O problema está ficando (melhor / pior).

Fonte: Adaptado de POCAIOVA (2015 p.34).

“O objetivo do 5W2H não é apenas identificar a causa de uma falha, mas também facilitar a implementação de ações corretivas e preventivas. Se a organização remover a causa da falha, isso impedirá a recorrência das mesmas falhas e problemas” (POCAIOVA, 2015 p. 35).

Embora os resultados não sejam definitivos, a importância desta ferramenta está no desdobramento de planos e de projetos, realizados de forma contínua e cada vez mais operacionalmente (MEIRELES, 2001). Ela estabelece planificação do processo e divisão clara (BEHAR et al, 2008), o que ajuda muito o entendimento, independentemente do nível cognitivo do

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

usuário. Uma abordagem muito interessante é a da junção desta ferramenta com o fluxograma na coluna do “o quê” e ainda do Ciclo PDCA (BEHAR et al, 2008).

3 METODOLOGIA

Quanto à metodologia deste estudo, trata-se de um estudo de caso, caracterizado pela análise de uma organização do segmento comercial de peças e acessórios, portanto, trabalhada em abordagem qualitativa.

Quanto à característica deste estudo, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois descreve as características ou comportamentos de um grupo de interesse dos pesquisadores, bem como, as relações entre esse grupo e o construto em questão (ACEVEDO e NOHARA, 2009), o das ferramentas da qualidade. Para Yin (2005), o estudo de caso é perfeitamente utilizável para descrever ou testar hipóteses, pois remete à generalização analítica, na qual os resultados da investigação são comparados com a teoria existente, para isso, é fundamental o bom uso da teoria, além de incluírem-se tanto estudos de caso únicos, quanto múltiplos, bem como, abordagem qualitativa e quantitativa. “Um bom uso da teoria ajuda a delimitar o desenho eficaz de um estudo de caso; a teoria também é essencial para a generalização dos resultados subsequentes” (YIN, 2003 p.4).

A empresa foi selecionada pela facilidade de acesso aos dados por parte de um dos autores, que tinha acesso às informações e participação em reuniões, em razão estar empregada na empresa. Para coleta de dados, a observação *in loco*, a análise de documentos, procedimentos e entrevistas semiestruturadas com os líderes foram também realizadas.

3.1 ESTUDO DE CASO

A empresa em que foi realizado este estudo de caso está localizada na Zona Norte da Capital de São Paulo, fundada há mais de 45 anos, de médio porte em termos de faturamento, atua no segmento de revenda de peças e acessórios automotivos. O objeto de estudo é o Centro de Distribuição da empresa situada no bairro de Pirituba, sua estrutura atual é composta por 5 galpões que armazenam todo tipo de peça automotiva e atualmente conta com quase 5 mil empregados.

O maior desafio que a empresa pretende realizar é a movimentação de peças frágeis de forma intacta, desde a sua chegada no Centro de Distribuição – CD até seu destino final, as lojas.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Todos os dias chegam peças avariadas de todos os setores e inclusive retornam das lojas por estarem avariadas, esse é um dos maiores problemas que a empresa enfrenta, pois, essas avarias geram um alto volume de peças que são armazenadas no CD até serem feitos acordos comerciais ou garantias, que podem durar meses ou até anos com as peças paradas. Além do volume de capital empatado muito tempo, muitas peças deixam de serem comercializadas por estarem com algum tipo de avaria.

As avarias geram um ciclo de retorno para os fornecedores quando apresentam alguma não conformidade em relação à sua especificação, seja um problema expressivo, como peça quebrada, quanto um leve arranhão na superfície das lentes.

Assim, neste estudo de caso serão compiladas as informações sobre os processos internos de movimentação das peças automotivas dentro do CD, utilizadas as ferramentas da qualidade Ciclo PDCA, Diagrama de Causa e Efeito, 5W2H e, será apresentada uma avaliação dos resultados obtidos e propostas de melhoria para gerenciar e movimentar peças frágeis de modo que a perda mensal seja mínima, descritas nos processos e etapas de cada ferramenta utilizada. A organização tem expectativa de reduzir em 40% o volume de avarias no processo.

4 RESULTADOS

4.1 APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA MCR

Em 5 meses de estudos e testes, iniciados em agosto de 2016 e finalizados em dezembro de 2016, foram reunidas informações sobre os processos de movimentação das peças automotivas na empresa MCR. Assim, logo em agosto, iniciou-se o procedimento para a primeira etapa do Ciclo PDCA conforme sugerem Ahmed e Hassan (2003).

4.1.1 Ciclo PDCA - Etapa Plan (Planejar)

Como citado anteriormente, o maior problema que a empresa enfrentava em seu CD é o alto número de avarias que ocorriam mensalmente, o qual gerava perda financeira de cerca de R\$21.500,00 por mês. Para simplificação do entendimento deste estudo, os itens tratados foram o farol, com custo médio unitário de R\$185,00, as lanternas, com custo médio unitário de R\$110,00 e as lentes de retrovisor, que custam em média a unidade R\$12,00. Por serem produtos frágeis e

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

vulneráveis requerem um processo de movimentação diferenciado, quando isso não ocorre, as avarias são inevitáveis.

A Tabela 1 reúne os dados obtidos através da análise feita no primeiro mês da pesquisa com o objetivo de identificar qual setor apresentou o maior índice de avarias, a fim de encontrar quais os melhores métodos para diminuir esse fator e que o reflete negativamente no total de perdas gerados no mês.

Tabela 1 - Check-list de Setor

PEÇA	SETOR			
	Recebimento	Triagem	Conferência	Expedição
-				
Farol	25	14	18	22
Lanterna	27	6	12	18
Lente de retrovisor	10	2	6	7
Total por setor	62	22	36	47
Total mensal	167			

Fonte: AUTORES

Conforme pode ser observado, a Tabela 1 aponta quais os setores e quais as peças que mais se avariam durante o processo de entrada, movimentação e saída. A seguir, na Figura 4, podemos visualizar com maior amplitude e compreensão, por meio de um Histograma, o impacto que as avarias causam, qual setor possui mais ocorrências e qual tipo de peça é mais danificada constantemente.

Com base na Tabela 1 e na Figura 4, apresentam-se as seguintes conclusões:

Os setores que tiveram mais avarias foram expedição e recebimento;

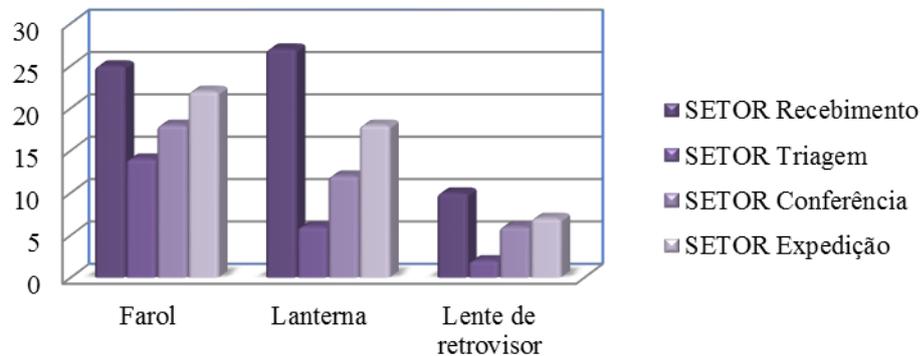
Ambos são setores que movimentavam as peças inúmeras vezes ao longo do dia;

As peças com maior índice de avarias foram os faróis e as lanternas que possuem embalagens frágeis e um alto valor unitário;

Lanternas e faróis são dois itens que possuem alto índice de venda.

Com base em todos os pontos levantados, foram analisadas e desenvolvidas estratégias, procedimentos e métodos focados na embalagem e movimentação das peças automotivas, a fim de diminuir os números de avarias por setor.

Figura 4 - Histograma de *Check list* do setor 1

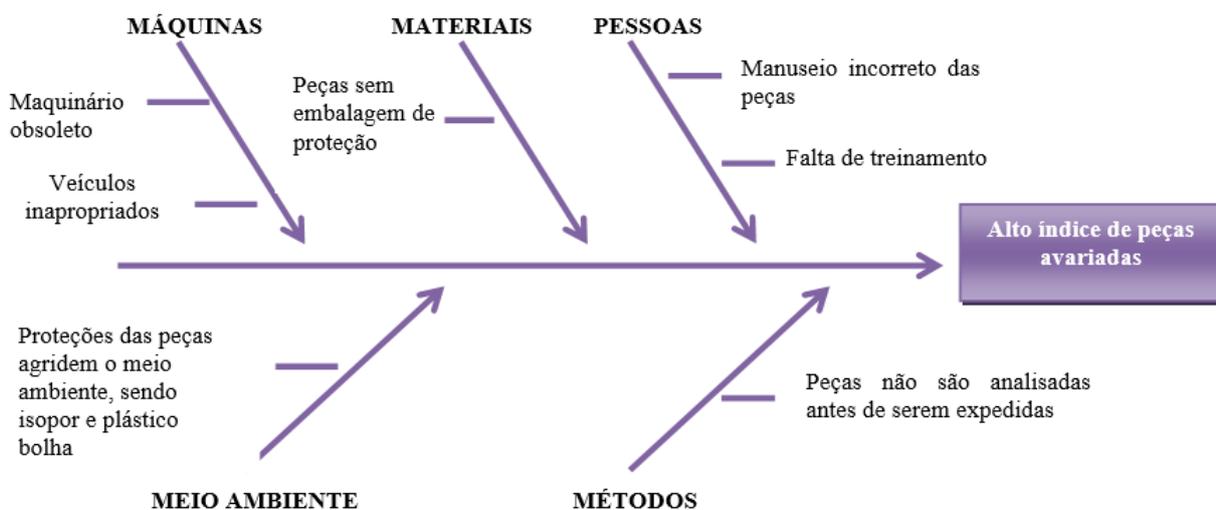


Fonte: Autores

Assim, para especificar as causas e efeitos que esse problema traz, utilizou-se a ferramenta Diagrama de Causa e Efeito (Figura 5), conforme Silverstein et al. (2008), onde foram reunidas todas as informações necessárias para a criação de estratégias a fim de combater o alto número de avarias.

As informações foram obtidas através de um *Brainstorming* feito entre os líderes dos setores e suas respectivas equipes, sendo elas: recebimento; triagem; conferência e expedição, onde juntos identificaram as maiores causas das avarias existentes no CD.

Figura 5 – Diagrama de Causa e Efeito para Alto índice de avarias



Fonte: Autores

Quando um dos autores conseguiu acompanhar de perto o processo logístico de movimentação desses produtos e pôde acompanhar o *Brainstorming* desenvolvido com os

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

funcionários, a estratificação apresentada na análise do processo do Diagrama de Causa e Efeito (Quadro 3) apresenta a ordem verificada de tais avarias, listadas pela sua importância:

Quadro 3 – Estratificação do Diagrama de Causa e Efeito

Análise do processo - Diagrama de Causa e Efeito						Data: __/__/__
Responsáveis/Líderes: Aldo Messias; Daniela Dias; Leonardo Lima e Ricardo Pereira.						Folha:
Equipes/Setores: Recebimento; Triagem; Conferência e Expedição.						Revisão:
Causas Primárias	Causas Secundárias	Causas Terciárias	Causas Quaternárias	Causas Quinárias	Número de Causas	Nome da Causa
Pessoas	Falta de treinamento a todos os setores sobre como movimentar peças frágeis	Falta de orientação sobre verificar se a peça precisa de embalagem	Manuseio incorreto das ferramentas de movimentação	Falhas operacionais	5	Falta de treinamento e orientação adequada a todos os setores.
Materiais	Peças chegam prontas na empresa, mas precisam de embalagens secundárias				2	Peças não possuem embalagens adequadas, falta de materiais de qualidade.
Maquinas	Equipamentos de filme <i>Stretch</i> são manuais	Falta de investimento em tecnologia	Mercadorias são má alocada nos veículos que as transportam para as lojas do grupo.	Carros não são equipados para alocar gaiolas de modo que as impeça de tombar	5	Falta de investimento em equipamentos novos, tecnologia e carros adaptados.
Método	As peças chegam no CD e passam direto pelos setores sem análise prévia e detalhada sobre sua integridade				2	As equipes não fazem análise prévia das peças antes de distribuí-las entre as lojas
Meio Ambiente	Materiais imprescindíveis para a proteção da peça agredem o meio ambiente, como por ex: plásticos bolha e isopor.				2	Materiais necessários para a proteção das peças agredem o meio ambiente

Fonte: AUTORES

O principal ponto estava na falta de treinamento dos funcionários sobre como manusear tais peças;

Como segundo, ponto identificou-se que as embalagens de fábrica dessas peças não eram adequadas, possuíam apenas a embalagem primária como por exemplo: uma caixa de papelão sem

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

embalagem secundária (plástico bolha), faz com que a peça fique vulnerável a qualquer contato brusco com o solo;

Faltava investimento em equipamentos tecnológicos especializados para os setores como por exemplo: máquinas paletizadoras de filme *stretch*; carros especiais e personalizados com o interior de veludo e cintos nas laterais de seu baú de modo que prendam as gaiolas com as peças nas laterais do veículo e umas nas outras, impedindo a queda em qualquer hipótese;

Para o setor de triagem foi desenvolvido um critério mais rigoroso e incisivo em relação a aferição da integridade física das peças; de modo que a cada peça frágil que chegasse no Centro de Distribuição passaria pelo setor de triagem no qual seria analisada a embalagem original desse produto, a integridade da peça, e caso necessário, uma complementação com uma segunda embalagem com plástico bolha ou filetes de isopor.

Vistos os pontos-chaves dos efeitos e das causas que interferiam na integridade física das peças frágeis, o plano de ação foi desenvolvido com o uso de outra ferramenta da qualidade, o 5W2H (O que? Quem? Quando? Onde? Por que? Quanto Custará?), sugeridas e adaptadas de Behar et al. (2008) e Pocaiova (2015), no qual foram estabelecidas e direcionadas funções, ações e métodos para eliminar cada ponto crítico encontrado.

Para a aplicação do Ciclo PDCA a organização não teve custos com a contratação de novos funcionários, pois atuou com suas competências internas atuais, o investimento financeiro foi necessário apenas para equipamentos específicos e na adaptação dos veículos da sua frota.

4.1.2 Ciclo PDCA - Etapa Do – Fazer

Pensando em reduzir ao máximo as avarias, a empresa mudou alguns pontos importantes de sua rotina diária, houve também mudanças de equipamentos e estrutura, a fim de obter o resultado esperado estabelecido: Reduzir em 40% o número de avarias mensais, no que contribuiria com uma diminuição de pelo menos R\$8.800,00 por mês em média.

A Quadro 4 está estruturada a ferramenta da qualidade 5W2H que reúne todas as tarefas que deveriam ser seguidas por cada equipe dentro de seu processo inicial. O acompanhamento e treinamento das etapas foram direcionados pela liderança e pela equipe de desenvolvimento estrutural e tecnológico da empresa.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Com o plano de ação desenvolvido, as equipes começaram as mudanças internas propostas. Como primeiro passo, as equipes de desenvolvimento estrutural e tecnológico juntamente com os líderes, estruturaram treinamento bem específico sobre movimentação, embalagem, armazenagem e alocação de produtos frágeis, o qual foi repassado para todos os setores envolvidos no processo de movimentação desses materiais. Como segundo passo foi desenvolvido um critério para segunda embalagem da peça, onde o setor de triagem ficou responsável por fazer a identificação das peças e a análise da integridade física item a item. Estando tais itens dentro da especificação, as peças passaram pelo processo de segunda embalagem, onde foram envoltas em plástico bolha ou alocadas em caixa de papelão com tiras de isopor. Essas peças passaram também pela conferência e pela separação de lojas; foram armazenadas em gaiolas reservadas somente para materiais frágeis, com isso eliminando a possibilidade de misturar peças leves com peças pesadas no mesmo compartimento.

Quadro 4 - Plano de Ação - 5W2H

Gestão do Plano de Ação - 5W2H						
Responsáveis: Aldo Messias; Daniela Dias; Ricardo Pereira						
WHAT? O QUE FAZER (Ação ou contramedida)	WHO? QUEM (Responsável)	WHEN? QUANDO (Prazo/Conclusão)	STATUS DA AÇÃO	WHY? POR QUE (Resultado obtido)	HOW MUCH? QUANTO CUSTARÁ	DATA DE CONCLUSÃO
Realizar treinamento sobre manuseio e verificação de peças frágeis, para todos os setores envolvidos	Líderes: Aldo Messias; Daniela Dias; Ricardo Pereira; Leonardo Lima	05/10/2016	Concluído	Fazer treinamento geral a fim de eliminar as imprudências entre as movimentações das peças	Sem custos, o treinamento será dado pelos líderes e gerentes	13/10/16
Realizar processo de verificação item a item, aferindo sua integridade física e posteriormente efetuar o processo de segunda embalagem em plástico bolha ou isopor fracionado	Equipe Triagem: Luciana Alves, Carla Silva, Ana Paula Ferreira, Thiago Santos, Caio Felipe	Diariamente	Concluído (Processo contínuo)	Com a verificação de peça antes de passar pela conferência, eliminamos a ação de enviar peças quebradas às lojas e por meio do processo de segunda embalagem, esses itens estarão bem mais protegidos de qualquer avaria	Sem custos, os próprios funcionários irão passar seus conhecimentos entre si.	Processo contínuo

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Aquisição de novos equipamentos de embalagem de paletes com o uso da máquina de filme <i>stretch</i> paletizadora	Gerência juntamente com o setor financeiro	17/10/2016	Concluído	A fim de eliminar erros operacionais como o tombamento de pallets, a aquisição da máquina de filme <i>stretch</i> envolverá com exatidão os paletes com todos os tipos de produtos	Com a aquisição de duas novas máquinas paletizadoras de filme <i>stretch</i> , a empresa gastará em média R\$16.000,00 a unidade	27/10/16
Adaptação nos veículos que transportam os faróis, lanternas e lentes de retrovisor com veludo em todo o baú e cintos protetores para as gaiolas	Mecânico especializado em personalização de veículos	07/10/2016	Concluído	Com os veículos equipados os tombamentos de gaiolas serão minimizados ao máximo, evitando avarias no fim do processo de movimentação	Com a personalização dos 5 carros de sua frota, a empresa gastará em média R\$500,00 por veículo	15/10/16

Fonte: AUTORES

Caso a equipe encontrasse alguma peça danificada no setor de triagem e conferência, a mesma seria direcionada ao setor de Devolução que faria a troca com o fornecedor.

Por fim, quando essas gaiolas foram direcionadas para o setor de expedição e alocadas nos carros destinados às lojas, cada gaiola recebeu uma espécie de “cinto de segurança” que impediu a mesma de cair dentro do veículo, ou se movimentar bruscamente.

Para essas etapas serem desenvolvidas, foram aplicados investimentos em equipamentos de movimentação de paletes com maior tecnologia agregada; aquisição de máquinas de filme *stretch* para paletes; adaptação dos veículos que transportam as mercadorias para as lojas e treinamento específico para toda a parte operacional do Centro de Distribuição da MCR. Apesar de tantas mudanças a empresa não precisou investir em mão de obra específica, pois os treinamentos recebidos pelos funcionários atuais tendem a ser repassados aos novos colaboradores, como uma prática assumida por eles.

4.1.3 Ciclo PDCA - Etapa Check – Checar

Após o período de 5 meses, foram desenvolvidas análises e pesquisas qualitativas feitas na empresa, assim, foi possível identificar as necessidades do Centro de Distribuição da MCR. Por

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

meio do uso das ferramentas da qualidade específicas, foi possível obter as possíveis soluções para as falhas durante o processo de distribuição das peças. As soluções identificadas foram: implantação de treinamento geral de como manusear peças frágeis; investimentos em equipamentos novos e tecnológicos; adaptação de carros para o transporte das peças e constante análise do processo de movimentação das peças em geral.

Analisando Tabela 2, observa-se que o produto que tinha maior número de avarias eram os faróis com 79 peças mensais; lanternas com 63 peças e lentes de retrovisor com o total de 25 peças mensais. Os setores em que havia maiores incidências eram o recebimento e a expedição, que, por não terem treinamento adequado e nem ferramentas que auxiliassem na movimentação das peças, eram quase inevitáveis avarias nestes setores.

Após dois meses de treinamento, por meio da implantação e testes dos novos métodos, foi desenvolvida uma nova relação mensal onde as melhorias foram significativas.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos com a implantação dos novos métodos após os 5 meses de uso das ferramentas da qualidade.

Pode-se avaliar que houve redução de 47% no volume mensal médio de peças avariadas. Apesar de os setores de conferência e de expedição terem mantido o volume mais alto de avarias em relação aos demais setores, muito relacionado à característica do próprio setor, foi possível verificar também queda significativa de volumes de avarias mensais na comparação do início da verificação com o final. Esses setores mantiveram um compromisso de reduzir o máximo possível o índice de avarias a fim de obter qualidade total em seu processo logístico de distribuição.

Tabela 2 – Check List de Setor - Antes e depois

PEÇA	SETOR							
	Recebimento		Triagem		Conferência		Expedição	
Período	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Farol	25	22	14	8	18	5	22	10
Lanterna	27	10	6	6	12	5	18	11
Lente de retrovisor	10	3	2	2	6	2	7	5
Total por setor	62	35	22	16	36	12	47	26
Total mensal	167	89						

Fonte: AUTORES

4.1.4 Ciclo PDCA - Etapa Act – Ação

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Para que a empresa possa se precaver do reaparecimento destes problemas, ela passou a padronizar seus processos oferecendo treinamento de como manusear e embalar peças frágeis para cada funcionário que passar pelos quatro setores principais, Recebimento; Triagem; Conferência e Expedição, prática preconizada por Campos (1992), Slack et al (2002) e Sokovic et al (2010). Essa prática também foi repassada a todas as lojas do grupo, pois há ocorrências similares às do CD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou, por meio de estudo de caso único, responder se é realmente possível recorrendo às ferramentas da qualidade reduzir o volume de avarias em peças frágeis da empresa real, mas de nome fictício MCR. A resposta à questão de pesquisa foi positiva. O Estudo buscou também evidenciar por meio de referencial teórico as contribuições da teoria à prática organizacional, assim cumprindo seu objetivo inicial.

O principal processo feito pela empresa MCR é a movimentação e distribuição de peças automotivas que saem do seu Centro de Distribuição e seguem para as suas 6 lojas espalhadas por toda a capital. Nesse processo, era inevitável a ocorrência de avarias de peças frágeis, tais como faróis, lanternas, e lentes de retrovisor, com total de perdas significativo ao final de cada mês.

Com a aplicação da ferramenta de melhoria continua Ciclo PDCA foram analisados os processos de entrada, transformação e saída das peças automotivas que chegavam ao CD e eram distribuídas para as lojas do grupo. Identificaram-se também os pontos críticos de causa e efeito através de um *Brainstorming* feito com os funcionários e gestores da empresa, onde se elaborou o Diagrama Causa e Efeito, que deixou bem claro a causa dos efeitos encontrados, sugeridos nas referências deste estudo. Após a elaboração desta ferramenta, utilizou-se outra ferramenta da qualidade, o 5W2H para criar soluções dos problemas encontrados direcionando sempre um responsável e trabalhando com prazos de conclusão das tarefas.

O levantamento das informações dos colaboradores, por meio das ferramentas da qualidade, foi de vital importância, pois possibilitou a avaliação e criação de métodos de prevenção de futuras avarias, que, conseqüentemente iriam influenciar a qualidade do produto ao cliente final, além de contribuir para a redução do valor mensal de perdas do Centro de Distribuição.

Esse processo foi desenvolvido da seguinte forma:

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

Como ponto inicial, todos os funcionários dos setores de recebimento, conferência/separação e expedição passaram por treinamento de manuseio e embalagem de produtos frágeis, bem como, a identificação da peça danificada.

Após a aplicação desse treinamento, as peças frágeis que chegassem ao Centro de Distribuição passariam pelo setor de triagem para verificação e colocação de embalagem de segurança, sendo envoltas em plástico bolha, essas peças iriam para a conferência e lá seriam separadas para sua respectiva loja.

As peças seriam alocadas em gaiolas emborrachadas, especiais para produtos frágeis, que em seguida seriam enviadas para a expedição e carregamento.

Os veículos que transportariam estas gaiolas seriam equipados com uma espécie de “cinto” que as prende nas laterais internas do veículo e umas nas outras, impedindo que a qualquer movimento do transporte elas pudessem sofrer avaria, deste modo evitando que as peças cheguem quebradas em seu destino.

Passada todas as etapas do Ciclo PDCA, foi possível para a empresa reduzir suas despesas com avarias, por meio do uso das ferramentas da qualidade Ciclo PDCA, Diagrama de Causa e Efeito e 5W2H. O projeto conseguiu diminuir em mais de 40% o volume de avarias e em 38% o valor em despesas mensais, trazendo uma economia de R\$8.800,00 por mês ao CD. No início do processo (agosto) as perdas estavam em cerca de R\$21.500,00, no final (dezembro), após a aplicação das ferramentas, essa despesa caiu para R\$13.200,00 mensais. Diante disso é possível aferir do ponto de vista gerencial a viabilidade das técnicas apresentadas na literatura da qualidade e apresentar sugestões às demais empresas que atuam em logística de peças automotivas frágeis.

Esses procedimentos, após a constatação do sucesso das ferramentas adotadas, foram repassados às demais lojas, de forma a disseminar as melhorias em todas as unidades e minimizar os custos variáveis da organização como um todo, oferecendo um processo de qualidade contínuo.

Como principais limitações do estudo a impossibilidade de generalização por se tratar de estudo de caso único e a impossibilidade de melhor qualificar a empresa real por se respeitar a confidencialidade pedida pela empresa.

Como sugestões para estudos futuros a análise do uso dessas mesmas ferramentas em processos logísticos de outros setores para efeitos comparativos.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, Claudia Rosa; NOHARA, Jouliana Jordan. **Monografia no curso de administração: guia completo de conteúdo e forma: inclui normas atualizadas da ABNT.** Atlas, 2009.

AHMED, Shamsuddin; HASSAN, Masjuki. **Survey and case investigations on application of quality management tools and techniques in SMIs.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 20, n. 7, p. 795-826, 2003.

BAMFORD, David R.; GREATBANKS, Richard W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005.

BARBALHO, Célia Regina Simonetti. **Gestão pela qualidade: referencial teórico.** Transinformação, v. 8, n. 3, p. 97-120, 1996.

BEHR, Ariel; MORO, Eliane Lourdes da Silva; ESTABEL, Lizandra Brasil. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca.** Ciência da informação. Brasília. Vol. 37, n. 2 (maio/ago. 2008), p. 32-42, 2008.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, v. 11, 1992.

CARVALHO, Marly; PALADINI, Edson. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** Elsevier Brasil, 2013.

DE NADAE, Jeniffer; DE OLIVEIRA, José Augusto; DE OLIVEIRA, Otávio José. **Um estudo sobre a adoção dos programas e ferramentas da qualidade em empresas com certificação ISO 9001: estudos de casos múltiplos.** Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 4, n. 4, p. 93, 2009.

DE SOUZA COELHO, Fabrício Pozzuto; DA SILVA, Adriano Maniçoba; MANIÇOBA, Rafaela Ferreira. **Aplicação das ferramentas da Qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura.** Refas-Revista Fatec Zona Sul, v. 3, n. 1, p. 31-45, 2016.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa.** Campus, 1993.

JONES, Daniel T.; WOMACK, James P. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Gulf Professional Publishing, 1998.

JUNIOR, Saulo Ferraz; PICCHIAI, Djair; SARAIVA, Nidia Isabel Marques. **Ferramentas Aplicadas à Qualidade: Estudo Comparativo entre a Literatura e as Práticas das Micro e Pequenas Empresas (MPEs).** Revista de Gestão e Projetos-GeP, v. 6, n. 3, p. 84-97, 2016.

LINS, Bernardo Felipe Estellita. **Breve história da engenharia da qualidade.** Cadernos Aslegis, 2000.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar observar e analisar problemas.** Arte & Ciência, 2001.

VIEIRA, Karine Teles. PASSOS, Carlos Augusto. **A utilização das ferramentas da qualidade para diminuir avarias no processo de distribuição de peças automotiva.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.12, n.2, p. 62-83, TRI II 2018. ISSN 1980-7031

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da qualidade.** São Paulo: Person Education do Brasil, 2011.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade-Tópicos Avançados.** Cengage Learning Editores, 2003.

PALISKA, Glorija; PAVLETIC, D.; SOKOVIC, M. **Quality tools–systematic use in process industry.** Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, v. 25, n. 1, p. 79-82, 2007.

PACAIOVA, Hana. **ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF NONCONFORMING PRODUCTS BY 5W2H METHOD.** Center for Quality, 2015.

SILVA, Phelippe Moura da; SARTONI, Marcia Maria. **A utilização prática do PDCA e das ferramentas da qualidade como provedoras intrínsecas à melhoria continua nos processos produtivos em uma indústria têxtil.** Revista Organização Sistêmica, v. 6, n. 3, p. 39-55, 2014.

SILVERSTEIN, David; SAMUEL, Philip; DECARLO, Neil. **The innovator's toolkit: 50+ techniques for predictable and sustainable organic growth.** John Wiley & Sons, 2013.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção.** Atlas, São Paulo, 2002.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. KERN. **Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS.** Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, v. 43, n. 1, p. 476-483, 2010.

TONDIN, R; DREGER, A. A.; BARBOSA, L. A. **Melhoria no desenvolvimento de produto: uma aplicação da ferramenta FMEA.** Revista Espacios, Vol. 38 (Nº 06), 2017. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n06/17380618.html>

YIN, Robert K. **Applications of case study research.** Sage, 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos.** Bookman editora, 2005.