

## A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA MASP: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR DE AUTOPEÇAS AUTOMOTIVA

NEISSON EURÍPEDES BRAGA – neissonb@yahoo.com

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA

FERNANDO HAGIHARA BORGES – fhborges@uniara.edu.br

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA – UNIARA

**Resumo:** A eficiência das indústrias hoje está diretamente ligada à qualidade de seus produtos e serviços. A forma com que as empresas tratam os diversos tipos de problemas é um diferencial na busca da qualidade total, a metodologia MASP atua nas mais diversas falhas, possibilitando detectar e eliminar a causa na raiz. O objetivo desse artigo é descrever a aplicação da metodologia MASP em uma empresa do setor de autopeças.

**Palavras chave:** MASP, 8D, Análise de Causa Raiz, Ferramentas de Qualidade.

## THE USE OF MASP METHODOLOGY: CASE STUDY IN AN AUTOMOTIVE AUTO PARTS INDUSTRY

**Abstract:** The efficiency of industries today is directly linked to the quality of their products and services. The way companies deal with different types of problems is a differential in the pursuit of total quality, the MASP methodology acts on the most diverse flaws, enabling the root cause to be detected and eliminated. The purpose of this paper is to describe the application of the MASP methodology in an auto parts company.

**Key-words:** MASP, 8D, Root Cause, Quality Tools.

### 1. Introdução

No passado, segundo Crosby (1990), a visão que se possuía a respeito da qualidade era de que as empresas não acreditavam realmente que produtos livres de não conformidades fossem possíveis de serem entregues aos clientes. Além disso, era comum a idéia de desempenho da qualidade dada por “níveis da qualidade aceitáveis” – a medição da qualidade era realizada através de índices e proporções. A qualidade era apenas uma característica desejável de um produto, não necessariamente alcançada.

O desenvolvimento e avanço industrial ocorridos no século XX trouxeram grandes desafios para as organizações, principalmente aquelas que fornecem para o mercado automotivo. A qualidade no produto tornou-se requisito básico e não mais vantagem competitiva no mercado. As organizações cada vez mais devem garantir e assegurar que os produtos fornecidos possuam zero defeito, assegurando a satisfação do cliente e o sucesso do negócio. “Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos” (SLACK et al., 2002).

Berger et al. (2012) afirmam que empresas passaram a observar que a implementação de ferramentas da qualidade oferecem benefícios, e isso as fazem buscar entender melhor suas propostas e possibilidades, com o passar do tempo, desde que a qualidade tem se mostrado

importante no processo de produção ou no atendimento, pessoas ligadas a ela vêm se dedicando à criação e aperfeiçoamento de procedimentos e ferramentas, adaptando-as de acordo com a necessidade para garantir que as empresas pudessem ofertar melhor qualidade de seus produtos e serviços.

Campos et al. (2011) afirma que a qualidade de um serviço ou produto está relacionado a habilidade para satisfazer requisitos percebidos como valor, entretanto, lembra que a percepção de cada indivíduo difere uma da outra, por conta de suas necessidades e expectativas. Ainda assim, assegura que as ferramentas de qualidade ajudam as empresas a melhorarem a visão de seus processos, evitar falhas e não conformidades nos processos. No entanto, existe uma dificuldade de as empresas integrarem essas ferramentas de gestão e o custo da qualidade, que são os requisitos base de melhoria contínua do processo produtivo que agilizam a solução de problemas, buscam melhores resultados valendo-se de uma

Gonzalez e Martins (2008, p. 6) pontuam que 8D, conta com a participação dos funcionários de chão de fábrica em sua aplicação, é um “método para melhoria corretiva dos processos que, além de realizar a divulgação dos sucessos e fracassos obtidos das ações para todos os envolvidos, habilita a aprendizagem individual e organizacional por meio do envolvimento e divulgação da informação”.

Uberoi et al. (2004) relatam que a análise de causa raiz é amplamente utilizada para investigar acidentes industriais importantes, e que os fundamentos de tal metodologia estão na psicologia industrial e engenharia de fatores humanos, ainda apontam que historicamente a medicina tem se baseado fortemente em abordagem quantitativa para a redução de erros e melhoria da qualidade, o que fortemente envolve analisar as causas de um problema.

O objetivo do estudo, é descrever a aplicação da ferramenta MASP na melhoria da qualidade do sistema produtivo de uma indústria do ramo de autopeças, visando a eliminação das não conformidades. As não conformidades devem ser eliminadas de modo que não ocorra reincidência, diante disso, questiona-se: como utilizar a metodologia MASP como base para resolução de problemas em uma empresa do setor de autopeças automotiva?

A metodologia aplicada neste trabalho foi um estudo de caso, utilizando documentos de reclamações internas e formulário gerado dos problemas, quanto a natureza da pesquisa, caracteriza-se como qualitativa.

A metodologia MASP visa detectar problemas envolvendo 8 passos que compreendem uma sequência de ações com finalidade eliminar totalmente o possível problema do processo produtivo, são eles: 1. Formação de equipes multidisciplinar para resolução do problema; 2. Descrição do problema; 3. Ação de contenção; 4. Determinação da causa raiz; 5. Definição das ações corretivas; 6. Implementação das ações corretivas; 7. Ação de prevenção contra a recorrência; 8. Parabenizar a equipe (GONZALES; MIGUEL, 1998).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **2.1 Ciclo PDCA**

Para Alencar (2008), o PDCA tem por objetivo buscar resultados confiáveis e eficazes para uma organização, através de um bom controle.

“O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisão, para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995) ”.

O ciclo PDCA, teve sua origem no ano de 1967 a partir do ciclo de Shewhart, com a criação do

Físico, Engenheiro e Estatístico Norte Americano Walter Andrew Shewhart. Conhecido por ser o pai da qualidade, é o criador de ferramentas como o CEP e a carta de controle. Na década de 50, o PDCA tornou-se famoso, com trabalhos realizados pelo americano William Edwards Deming, no Japão. Posteriormente, Ishikawa consolidou fortemente a ferramenta, e dividiu nas etapas conhecidas mundialmente até os dias atuais.

O PDCA apesar de antigo é um método muito difundido no mundo pela sua assertividade e desempenho nas empresas e foi base de muitas ferramentas que evoluíram ao longo dos anos por exemplo o DMAIC utilizado no Six Sigma. As empresas que utilizam essa ferramenta como base de seus projetos, processos e ações alcançam resultados extremamente positivos.

A essência do Ciclo PDCA é a ideia de que as saídas de um processo normalmente formam parte da entrada do processo subsequente, formando assim um circuito de realimentação das informações para as tomadas de decisões sobre o controle da qualidade do processo (Mello, 2016). Por meio de suas etapas, espera-se que os resultados obtidos e também o próprio processo sejam melhorados, formando um espiral de qualidade ascendente. A forma mais utilizada do ciclo PDCA é um circuito de quatro fases: Planejar (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Atuar Corretivamente (Act) (BANAS QUALIDADE, 2005; JURAN 1998). De acordo com Juran (2008) e Mello (2006), o ciclo PDCA segue a sequência abaixo:

- Planejar – São estabelecidos os objetivos e os processos a serem controlados, visando atender os requisitos do cliente e as políticas do próprio sistema de gestão.
- Executar – É a fase de implementação dos processos.
- Verificar – É a fase que os processos e os resultados são registrados e avaliados quanto as políticas, objetivos e requisitos estabelecidos para o produto ou serviço.
- Atuar corretivamente – Esta fase inclui a seleção e tomada de ações corretivas para evitar a repetição da situação problema, indesejável ou não conforme com os requisitos estabelecidos

Para Campos (2004), o PDCA é um método simples e objetivo bastante utilizado para resolver problemas de qualidade, que tem como principal entrega a gerencia dos processos. Ainda de acordo com Campos (2014), o problema é definido como resultados indesejáveis de um processo, sendo assim, é um item de controle que não atinge o resultado desejado.

O ciclo PDCA não é utilizado apenas para detectar não conformidades, mas principalmente para evitar que elas aconteçam. Isso implica na tomada de ações preventivas, que atuam antes que o problema ocorra.

De acordo com Figueira (2007) a operação ideal de um sistema de gestão tem como foco situações controladas de não conformidades potenciais, garantindo a eficácia e a eficiência dos processos. O equilíbrio inteligente entre a eficácia e a eficiência, aumenta a probabilidade o cliente do processo ficar satisfeito, a partir do uso adequado dos recursos disponíveis para tal.

Segundo Shoji (1997) o método do PDCA é um sistema para elaborar a melhoria contínua, a fim de atingir o alvo ou níveis de desempenho cada vez mais altos. A conclusão de um giro do ciclo será o início do próximo ciclo e assim sucessivamente. Seguindo a ideia de melhoria contínua, o processo sempre pode ser estudado novamente e um novo processo de melhoria poderá ser iniciado.

## 2.2 Método de Análise e Soluções de Problemas (MASP)

Campos (1992) apresenta um método de solução de problemas baseado na estratificação de cada uma das etapas do ciclo PDCA. O MASP desenvolvido por Campos (1992) é dividido em oito grandes etapas: Identificação do problema; Observação; Análise, Plano de Ação; Ação; Verificação; Padronização; Conclusão. Segundo Carpinetti (2010), o MASP é definido como uma versão mais detalhada do ciclo PDCA. A abordagem feita em cada uma dessas etapas e também sua relação com o PDCA é mostrado na figura abaixo.

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	7	O bloqueio foi efetivo?	
A	8	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recaptular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Figura 1 – Relação entre MASP e Ciclo PDCA

Fonte: Campos (1992)

### 2.2.1 Etapa 01: Identificação do Problema

Para Nascimento (2011), é na primeira fase que se deve determinar o problema, delimitando sua área de atuação quais os prejuízos financeiros e os efeitos causados por ele ao processo por meio do levantamento do histórico de ocorrências, para posteriormente, facilitar a atuação sobre o mesmo, além de delimitar o time multifuncional que deverá tratar o problema.

Segundo Campos (2014), problema é o resultado indesejável de um trabalho. Ainda segundo Campos (2014), a identificação do problema deve-se basear em fatos e dados, adquiridos por meio de documentos históricos e observação real, para que assim se estabeleça a meta de melhoria mais adequada para que possa ser tratado o problema, devendo ser esta a maior prioridade da empresa.

De acordo com Aguiar (2006), “Nesta fase procura-se definir claramente o problema relacionado à meta, reconhecer a importância desse problema e a conveniência da solução”. É preciso analisar se a meta proposta para a solução é, de fato, o que a empresa precisa, isto é, verificar se a meta está bem estabelecida e definida. Além disso, deve-se levar em consideração se vale a pena investir na solução do problema, afim de evitar desperdícios durante o processo de investigação e tratativa do problema.

### 2.2.2 Etapa 02: Observação do Problema

Para Aguiar (2006) é nesta etapa que se procuram os potenciais modos de falha do problema com a visão mais ampla possível, e em seguida desdobrar em pequenos focos par que seja possível realizar a priorização dos potenciais modos de falha, levando em consideração o impacto de cada um e custos adicionais gerados por eles.

Segundo Campos (2004), é primordial que as observações sejam realizadas no local da ocorrência e se possível em todo o fluxo do processo, porém é igualmente importante analisar os dados históricos levando em conta os dados de rastreabilidade do produto caso existam a observação do problema de considerar dados e não opiniões.

A fase de observação é a mais crítica no processo de solução de um problema, tendo em vista que será a base de todo o processo de investigação da falha pois, de uma forma geral, consiste na coleta de dados no local onde ocorrem os problemas, locais estes definidos na fase de planejamento e identificação do problema. Caso esta coleta não seja feita corretamente, poderá comprometer toda a análise de informações, além ocasionar retrabalho nas coletas em vários casos. (OLIVEIRA, 1996).

Para esta fase, é recomendado estratificar o problema geral em critérios como pessoas, processo, máquina, meio ambiente, dentre outras. Após esta estratificação, deve-se priorizar os problemas por meio de diagramas de Pareto, e identificar os potenciais modos de falha a serem solucionados, determinando quais serão primeiramente vistos nas análises.

### **2.2.3 Etapa 03: Análise das Causas**

Segundo Campos (2014), na fase da análise do processo deve-se investigar o relacionamento existente entre a causa e quaisquer falhas que possam haver no processo, ou seja, a intenção da análise do processo é buscar as causas fundamentais que impactam no problema, analisando características importantes.

Para obtenção de sucesso nesta fase, primeiramente deve-se obter mais informações sobre as causas fundamentais, utilizando ferramentas como reuniões de brainstorming, onde todos os colaboradores que estão envolvidos com o problema em questão seriam uma solução, pois este podem contribuir, agregando com diversos pontos de vistas e opiniões, a respeito da percepção das causas mais prováveis que provocam o problema apresentado (MELO E CARAMORI, 2001).

O objetivo principal desta fase é identificar quais são as causas que mais impactam o problema principal (WERKEMA, 1995). Para o sucesso da análise é imprescindível que exista um bom mapeamento do processo causador da análise. Esse mapeamento será importante para análise das causas potenciais, que serão base para a quantificação da importância de cada causa no problema em questão.

### **2.2.4 Etapa 04: Elaboração do Plano de Ação**

Plano de ação é um documento que, de forma organizada, identifica e orienta a execução das ações necessárias para adequar os itens de controle e verificação e, também, as responsabilidades de cada colaborador. (FIEG e SENAI, 2002).

Na fase de estabelecimento do plano de ação, deve-se definir as medidas para atacar as causas dos problemas. Segundo Aguiar (2006), “a proposição de medidas adequadas depende muito da capacidade técnica da equipe que está tratando o problema”, explicando que o conhecimento técnico relacionado ao problema influenciará no resultado do trabalho, mas completa que além do conhecimento técnico, é necessário o conhecimento em soluções de

problemas e ferramentas da qualidade.

Para Campos (2014), os planos de ação colocam o gerenciamento em movimento. O plano de ação é utilizado para orientar a solução de problemas, priorizar ações, nomear responsáveis e verificar a resolução de tarefas (FIEG E SENAI 2012). Todas as ações devem ser estabelecidas sobre as causas e não sobre os efeitos, visto que o plano de ação consiste em estabelecer contramedidas para as causas principais (CAMPOS, 2014). Todo plano de ação deve ser criado para garantir rápida e eficaz identificação dos elementos necessários à implementação do processo (OLIVEIRA, 1996). Desta forma, geralmente usa-se uma ferramenta da qualidade para elaboração do plano de ação, conhecida como 5W2H que consiste em cinco perguntas em inglês: What (O que), When (Quando), Who (Quem), Where (Onde), Why (Porque), How (Como), How Much (Quanto Custa).

### **2.2.5 Etapa 05: Execução do Plano de Ação**

Para Andrade e Melhado (2003), depois da elaboração do plano de ação, deve-se divulgar o plano a todas as pessoas envolvidas ou com algum problema a ser tratado. Posteriormente deverão ocorrer treinamentos necessários para que o plano possa atingir os seus objetivos. Nesta fase, as ações estabelecidas no plano da ação devem ser realizadas de acordo com o definido na etapa anterior, e serem devidamente registradas e supervisionadas. Esta fase inicia com a empresa apresentando claramente a meta, as tarefas e as razões de cada ação do plano, para logo após, educar e treinar conforme foi proposto pelo plano antes de iniciar a execução das ações, afim de que se estabeleça um padrão de processos (NEVES, 2007).

Após os colaboradores estarem devidamente treinados, deverão haver verificações programadas no local onde as ações estão sendo aplicadas, para manter-se o controle durante a execução do plano da ação (CAMPOS, 2014). Com o planejamento e a análise de causa bem robusta nas etapas anteriores, as ações deverão ser muito eficazes.

### **2.2.6 Etapa 06: Verificação das Ações**

Segundo Tofoli (2011), é nesta fase que se verifica se os procedimentos foram bem compreendidos e se estão sendo executados corretamente após a realização de todas as ações propostas no plano de ação. Esta verificação deve ser contínua e pode ser feita tanto por meio de observações no local onde o problema foi identificado, quanto também através do monitoramento dos itens de controle.

Esta etapa verifica os resultados das atividades executadas e faz a comparação com a meta planejada, com base nos dados coletados nas fases anteriores. É importante o apoio de uma metodologia estatística para reduzir as possibilidades de erros e economizar tempos e recursos. A análise dos resultados desta fase apontará se os resultados estão de acordo com o planejado (NEVES,2007).

Conforme Machado (2007), se a meta planejada não for alcançada, retorna-se a fase de observação, para ser estudado novamente o problema e elaborar um novo plano de ação. Conclui-se também que quanto maior o tempo gasto na fase de planejamento, menor será o tempo utilizado durante a fase de verificação das ações, pois elaborando um bom plano, pouco se terá para corrigir.

### **2.2.7 Etapa 07: Padronização e Abrangência**

A fase de padronização consiste na eliminação definitiva das causas identificadas, ou seja, a tomada de ações preventivas. Nesta fase, deve-se criar ou revisar os Procedimentos

Operacionais, para que, desta forma, as novas medidas de trabalho sejam sempre adotadas independente no operador ou dos gestores do processo. Desta maneira, é necessário treinamento nestes procedimentos e padrões além do monitoramento da utilização do padrão normalmente aplicado através de auditorias periódicas (LEONEL, 2008).

Para Campos (2014), o padrão é o instrumento que diz qual a meta, que é o fim, e os procedimentos, que são os meios, para a realização dos trabalhos. Dessa forma, cada colaborador tem condições de assumir as responsabilidades pelos resultados dos seus trabalhos e atividades. Já para Umeda (1997), o padrão determina meios de aplicação repetitivamente, de um modo comum, a fim de que as pessoas envolvidas, realizem as tarefas com padronização.

O padrão tem a sua principal importância em dois objetivos: treinamento e solução de problemas. É muito mais prático e seguro ensinar a um novo funcionário sua atividade por meio de padrões já existentes. Além disso, quando ocorre algum problema, o primeiro passo a seguir é verificar se existe algum padrão para aquilo, devendo-se averiguar se o mesmo está correto ou se deve sofrer alguma modificação (UMEDA, 1997).

Esta etapa é também caracterizada por uma espécie de introdução do ciclo de padronização, pois as medidas propostas são controladas e padronizadas, que é uma prevenção para que o problema não volte a aparecer.

### **2.2.8 Etapa 08: Conclusão e Reconhecimento da Equipe**

Na etapa da conclusão ocorre uma revisão das ações realizadas nas etapas anteriores. É nesta etapa que todo o processo de solução de problema é revisto e se reconhece a equipe por todo trabalho realizado. Após definido o padrão pela empresa, estes deverão estar sempre passando por mudanças, com o intuito de melhorar cada vez mais. Dessa forma, a empresa estará desenvolvendo o processo de melhoria contínua, e conseqüentemente, mantendo a competitividade associada aos padrões (ANDRADE E MELHADO, 2003).

## **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

### **3.1 Características metodológicas**

Este artigo foi estruturado de maneira há descrever o projeto realizado e seus respectivos resultados, todas as análises, identificações e definição de plano de ação foram realizadas e validadas por um grupo de trabalho devidamente treinado e posteriormente pelo departamento da qualidade da empresa que tem como uma de suas funções avaliar a eficiência e eficácia de qualquer análise de MASP aplicada.

### **3.2 Procedimentos operacionais**

Este projeto seguiu a metodologia MASP onde fora aplicado durante período de 7 dias e as ações tiveram sua eficiência e eficácia após 4 meses da implementação das ações, onde durante e após este período não houveram reincidências.

## **4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS**

### **4.1 Descrição do projeto**

E empresa estudada recebeu uma reclamação de um dos seus clientes, onde o meus alegou ter recebido um produto faltando dois componentes, sendo arruela e mola prato respectivamente. Este tipo de falha acarreta impossibilidade da montagem do produto causando parada na linha de produção do cliente.

Junto da foto abaixo, o cliente informou todos os dados de rastreabilidade da peça.



Figura 2 – Foto da Reclamação do Cliente

Fonte: O Autor

#### 4.1.2 - Identificação do Problema

Ao receber a peça física constatou-se que realmente o problema reportado pelo cliente existia, sendo assim de imediato foram tomadas ações de contenção com o objetivo de assegurar que o cliente não recebesse nenhum conjunto defeituoso, durante o período de análise e definição da causa raiz bem como das ações para eliminação e prevenção de novas ocorrências.

Para que se desse início ao processo como primeiro passo houve a definição de time multi-funcional com um representante de cada departamento chave da empresa.

ALERTA DA QUALIDADE (Quality Alert)				Quality Alert nº	REV. 08																																
Nome do responsável: <b>Comitê Plano de Contenção - CPMCC</b>				Descrição:	1																																
Data de emissão:				Data:	11/08/19																																
Endereço do fabricante: <b>MCCAD</b>		Nome do Produto:																																			
Descrição:		Fabricação:																																			
Assunto do alerta e área onde ocorreu:		Atividade:		Trabalho em PR que afeta o risco antes do envio																																	
Número:		Descrição de natureza do item:																																			
Estado:		Número de controle do item:																																			
<b>Fotos (Pictures)</b>																																					
																																					
<b>Instrução de Trabalho (Work Instruction)</b>																																					
<p>1. Inspeção visual do produto para a verificação das especificações, sendo caso contrário de ser enviado.</p> <p>2. Inspeção visual sobre o tipo de material for reportado desde o momento de recebimento.</p> <p>3. Inspeção posterior de acordo com especificação de risco para obter da instrução.</p> <p>4. Enviar uma cópia impressa do plano de contenção à seguinte pasta:</p>																																					
<b>Colaboradores treinados (Trained employees)</b>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>RG</th> <th>Assinatura</th> <th>Assinatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Renato da Silva Junior</td> <td>1000</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Rafael da Silva</td> <td>1100</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Roberto da Silva</td> <td>1200</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Edson da Silva</td> <td>1300</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Luiz Roberto da Silva</td> <td>1400</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Antonio Carlos da Silva</td> <td>1500</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> <tr> <td>Roberto da Silva</td> <td>1600</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> </tbody> </table>						Nome	RG	Assinatura	Assinatura	Renato da Silva Junior	1000	[Assinatura]	[Assinatura]	Rafael da Silva	1100	[Assinatura]	[Assinatura]	Roberto da Silva	1200	[Assinatura]	[Assinatura]	Edson da Silva	1300	[Assinatura]	[Assinatura]	Luiz Roberto da Silva	1400	[Assinatura]	[Assinatura]	Antonio Carlos da Silva	1500	[Assinatura]	[Assinatura]	Roberto da Silva	1600	[Assinatura]	[Assinatura]
Nome	RG	Assinatura	Assinatura																																		
Renato da Silva Junior	1000	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Rafael da Silva	1100	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Roberto da Silva	1200	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Edson da Silva	1300	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Luiz Roberto da Silva	1400	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Antonio Carlos da Silva	1500	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
Roberto da Silva	1600	[Assinatura]	[Assinatura]																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elaborador</th> <th>Assinatura de Qualidade</th> <th>Nome do Responsável</th> <th>Função</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> <td>[Assinatura]</td> </tr> </tbody> </table>		Elaborador	Assinatura de Qualidade	Nome do Responsável	Função	[Assinatura]	[Assinatura]	[Assinatura]	[Assinatura]	<p>Este plano de contenção deve ser enviado para o cliente com a instrução de trabalho de acordo com o risco do produto.</p> <p>Este plano de contenção deve ser enviado para o cliente com a instrução de trabalho de acordo com o risco do produto.</p>																											
Elaborador	Assinatura de Qualidade	Nome do Responsável	Função																																		
[Assinatura]	[Assinatura]	[Assinatura]	[Assinatura]																																		

Figura 3 – Descritivo do Plano de Contenção

Fonte: O Autor



As ações de contenção definidas foram:

- 1 - Interditar e inspecionar o estoque (Cliente final e empresa);
- 2 - Verificar a posição da mola prato e anel espaçador na operação de montagem do mancal e identificar com uma pinta branca na mola;
- 3 - Criar Alerta de Qualidade para orientação dos operadores sobre o problema e ação de contenção implementada (Figura 4 acima);
- 4 - Incluir na Estação de Verificação a inspeção da presença da mola prato a arruela.

Todas as ações foram aplicadas com sucesso e não foram detectadas novas ocorrências tanto no cliente final quanto na própria empresa estudada.

#### 4.1.3 - Observação e Análise

Após identificação do problema, o time partiu para as fases de observação e análise, todos foram até o setor de montagem do produto, onde fora percorrido todo o fluxo de processo buscando por potenciais modos de falha que poderiam causar a falha detectada no cliente final, munidos desta observação o time realizou Brainstorming, analisou dados históricos de processo referentes a rastreabilidade indicada pelo cliente, aplicando as ferramentas de Brainstorming, Ishikawa e 5 porquês, chegou-se a definição das causas raízes do problema: Ausência de mola prato e arruela no mancal, sendo estas descritas na tabela a seguir.

	1° Por que?	2° Por que?	3° Por que?	4° Por que?	5° Por que?
<b>Por que o sistema de manufatura não preveniu a falha?</b>	Montagem sem a mola prato e arruela no mancal	A mola prato e arruela não foi posicionada no mancal pelo operador.	Não há método padronizado de montagem da mola prato no mancal.		
<b>Por que os controles de Qualidade não detectaram a falha?</b>	Não há meio de verificação de detecção da mola.	A inspeção do produto final é realizada antes da operação de montagem do mancal.			
<b>Por que o Planejamento da Qualidade não preveniu a falha?</b>	O modo de falha não está previsto no PFMEA.				

Tabela 01 – Análise 5 porquês

Fonte: O Autor

Após definição das causas raízes o time realizou a validação das mesmas retornando até da linha de fabricação e simulando e constando os efeitos causados por cada causa raiz ocorrendo de maneira isolada e em conjunto, como resultado as causas raízes foram validadas.

#### 4.1.4 - Plano de Ação e Verificação das ações

Com o objetivo de eliminar as causas raízes identificadas e prevenir a recorrência da falha no cliente final, o time definiu um plano de ação abrangendo todas as ações, para cada ação foi definido prazo e responsável pela implementação, sendo elas:

- 1 - Desenvolver e implementar uma estação poka-yoke de montagem do mancal para garantir

a presença e posicionamento correto da mola prato e arruela do mancal;

2 - Atualizar trabalho padronizado, plano de trabalho (documentação de processo) quanto ao novo método de montagem e inspeção;

3 - Treinar operadores quando ao novo método de montagem;

4 - Alterar Layout com nova ordem de montagem do mancal para realizar a operação antes da inspeção visual;

5 - Atualizar Fluxograma da célula para novo fluxo;

6 - Atualizar PFMEA quanto ao novo modo de falha e ações descritas acima.

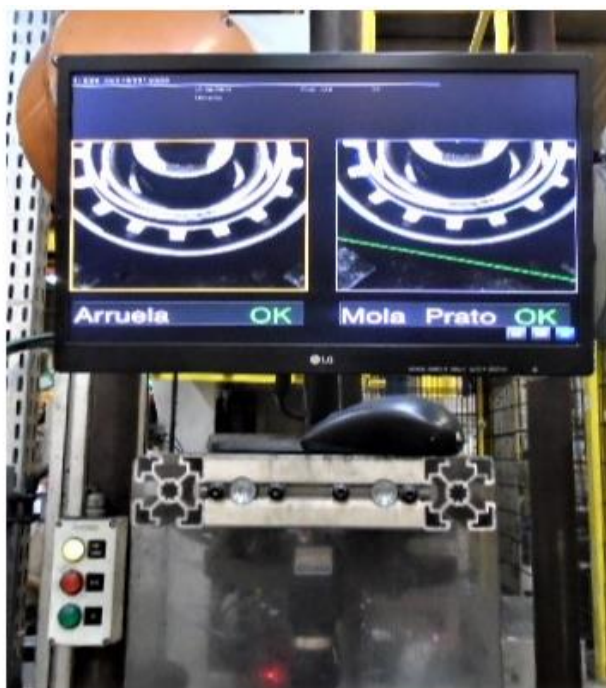


Figura 4 – Ação implementada no processo (Poka Yoke)

Fonte: O Autor

#### 4.1.4 - Padronização

As ações implementadas para esta ocorrência foram padronizadas e estendidas para as demais linhas de produção da fábrica, assegurando assim que não haverá ocorrências similares em outros clientes ou em outros produtos.

## 5. CONCLUSÕES

Todo este processo possui documentação ativa no departamento de qualidade da empresa, e pode ser auditada quanto a cada etapa, bem como realizar check de todas as evidências deste processo de análise através do número de MASP SA\_009\_18.

É possível concluir que mesmo tratando-se de uma ferramenta, com muitos anos de atualização, o PDCA/MASP é plenamente capaz de identificar o problema, proteger o cliente, analisar e validar potenciais causas raízes, elaborar plano de ação para eliminar e prevenir novas ocorrências, padronizar e abranger este plano para linhas de produto de processo similares e validar se todo o processo fora realizado de maneira eficiente e eficaz.

Com isso a empresa que o aplicar estará economizando com futuros custos de não qualidade

bem como construindo diferencial de mercado quando ao nível de qualidade de seus produtos, e atualmente com níveis financeiros bem nivelados entre as empresas possuir o diferencial em qualidade pode contribuir no “desempate” tanto para o ganho quanto para a manutenção dos negócios.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima. Minas Gerais: INDG, 2006.
- ALENCAR, J. F. Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Geras, 2008
- ANDRADE, F; MELHADO, S. O método de Melhorias PDCA. 2013. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT\\_00371.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00371.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2019.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. 8. ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CAMPOS, V. F. Gerenciamento pelas Diretrizes. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2014. TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 9. ed. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Otoni/Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.
- CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Controle da Qualidade Total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992 (Rio de Janeiro: Bloch Ed.)
- CROSBY, P. B. Qualidade falando sério: perguntas que você sempre quis saber sobre controle da qualidade. McGraw-Hill, 1990.
- DEMING, William E. Out of crises. Cambridge, 1986
- GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Cultura de aprendizagem e melhoria contínua: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 28., Rio de Janeiro, 2008. Anais... Rio de Janeiro: Enegep, 2008. 14p.
- GONZALES, J. C. S.; MIGUEL, P. A. C. Uma Contribuição à Interpretação da QS 9000. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 28., Rio de Janeiro, 1998. Anais... Rio de Janeiro: Enegep, 1998. 7p.
- ISHIKAWA, K. Controle de qualidade total à maneira japonesa. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- LOPES DE ABREU, Romeu C. Desperdício: Uma doença que nos aflige. Gestão da Qualidade. 1 ed. Brasília, 1990.
- MACHADO, L. G. Aplicação da metodologia PDCA: etapa P (Plan) com suporte das ferramentas da qualidade. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2007.
- MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. RAI - Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.
- MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O aproveitamento da energia eólica.

Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 30, n. 1, 2008.

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

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao controle estatístico da qualidade 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

NASCIMENTO, A. F. G. A utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua. Monografia (MBA em Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios), Faculdade Pitágoras. São João Del Rey, 2011.

NEVES, T. F. Importância da utilização do Ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2007.

OLIVEIRA, S. T. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade, 2. Ed. São Paulo: Pioneira, 1996

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da qualidade: Teoria e Prática. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PALADINI, E. P. Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

REIS, H.L.; FIGUEREDO K.F. Implantação de programas de redução de desperdícios na indústria brasileira: Um estudo de caso. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

SILVA, E. L.; MENEZES E.M. Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SHOJI, S. TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 2.d. São Paulo: Atlas, 2002.

SUSHIL. Systems approach to national planning; a study in waste management. New Delhi, 1989.

SUZAKI, Kiyoshi. The new manufacturing challeng: tecniques for continuous improvement. New York, 1987.

TEIXEIRA, J. F. et al. Metodologia para análise e solução de problemas: Conceito, ferramentas e casos Sadia Concordia S/A e Albras Alumínio Brasileiro S/A. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Rio Grande do Sul. 2012.

TRIVELLATO, A. A. Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica), Universidade de São Paulo, São Carlos. 2010.

UMEDA, Masao. Processo de promoção da padronização interna. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997.