

N. CLASS.	M620.1
CUTTER	5676u
ANO/EDIÇÃO	2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
PETER AUGUSTO SOARES

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS -
MASP - PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PROBLEMAS DE QUALIDADE DE
UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA DE BORRACHA DE VEDAÇÃO**

Varginha
2015

PETER AUGUSTO SOARES

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS -
MASP - PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PROBLEMAS DE QUALIDADE DE
UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA DE BORRACHA DE VEDAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do centro Universitário do Sul de Minas – UNIS, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Prof. M.e Marco Antonio Araújo.

**Varginha
2015**

PETER AUGUSTO SOARES

**UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS -
MASP - PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PROBLEMAS DE QUALIDADE DE
UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA DE BORRACHA DE VEDAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em ____ / ____ / ____

Prof. M.e Marco Antonio Araújo

Prof. M.e Alexandre de Oliveira Lopes

OBS.:

Dedico este trabalho inicialmente a Deus, minha força nesta longa caminhada. A minha família, principalmente minha mãe, pelo exemplo e pelo apoio em toda esta trajetória. Finalmente aos meus colegas de sala, colegas de trabalho e professores que me auxiliaram na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em todas minhas conquistas agradeço em primeiro lugar a Deus, nesta não seria diferente. Aos meus pais, minhas irmãs e toda minha família e amigos por nunca me deixarem desanimar nesta caminhada. Agradeço com muito carinho aos professores que me orientaram e contribuíram para a realização deste trabalho.

“Qualidade significa fazer certo quando
ninguém está olhando.”

Henry Ford

Grupo Educacional UNIS

RESUMO

Este trabalho explana sobre o uso da metodologia de análise e solução de problemas – MASP, objetivando a redução do índice de problemas de qualidade de uma indústria de vedação automotiva. Tal tema é devido ao fato de que, acompanhando os problemas de qualidade em uma indústria de vedação automotiva foi possível constatar que os mesmos representam o maior índice negativo de tal empresa. Uma peça fora da conformidade na maioria das vezes ou é sucateada ou retrabalhada, sendo ambos estes fins geradores de custos não previstos em orçamento como: mão de obra especializada para realização do retrabalho, mão de obra realizando horas extras, sucata de matéria prima, tempo de processo, entre outros. Após a realização de todas as etapas da metodologia de análise e solução de problemas – MASP - foi possível reduzir de forma satisfatória o índice de problemas de qualidade e conseqüentemente acarretou ganhos financeiros expressivos para a empresa em questão. Para atingir tais resultados, foram empregadas melhorias simples, porém de forma eficiente e eficaz, tanto no processo produtivo quanto nos meios de fabricação. O objetivo almejado com este trabalho é apontar a relevância na adoção do melhoramento contínuo como prática constante nas empresas de qualquer ramo, a fim de atingir metas tanto custeáveis a empresa quanto no que se diz respeito a qualidade máxima exigida largamente pelos clientes.

Palavras-chave: MASP. Vedação Automotiva. Qualidade. Melhoria Contínua.

ABSTRACT

This paper explains about the use of the methodology of analysis and problems solution - MASP, aiming to reduce quality problems of automotive sealing industry. Such a theme is due to the fact that, quality problems in an automotive sealing industry represent the most negative index of company. A part out of compliance in most cases is either scrapped or reworked, both these cost drivers purposes not provided for in the budget such as skilled labor to perform the rework, labor performing overtime, scrap raw material, time process, among others. After conducting all stages of analysis methodology and problems solution - MASP - it could be reduced to the satisfaction of the quality problem index and consequently led to significant financial gains for the company in question. To achieve these results, simple improvements were employed, however efficiently and effectively, both in the production process as in manufacturing means. The objective of this work is to point out the relevance in the adoption of continuous improvement as a constant practice in companies in order to achieve goals the company and to top quality widely demanded by customers.

Keywords: *MASP. Automotive Sealing. Quality. Continuous Improvement.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Relação entre o MASP e o Ciclo PDCA.....	18
Figura 02 – Passos da etapa 1 – Identificação do problema	19
Figura 03 – Passos da Etapa 2 – Observação	20
Figura 04 – Passos da Etapa 3 – Análise	21
Figura 05 – Passos da Etapa 4 - Plano de Ação	22
Figura 06 – Passos da Etapa 5 – Ação	23
Figura 07 – Passos da Etapa 6 – Verificação.....	24
Figura 08 – Passos da Etapa 7 – Padronização	25
Figura 09 – Passos da Etapa 8 – Conclusão	26
Figura 10 – Pareto de problemas de qualidade da empresa.....	28
Figura 11 – Diagrama de Causa e Efeito	30
Figura 12 – Plano de ação.....	31
Figura 13 – Check list de verificação	32
Figura 14 – Gráfico de acompanhamento diário	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CONCEITO DE QUALIDADE	12
3 METODOLOGIA MASP	13
3.1 Definição de problema.	15
3.2 Identificação de um problema.....	15
3.3 Especificação de um problema.....	16
4 ETAPAS DO MASP	17
4.1 Primeira etapa – Identificação do Problema.	18
4.2 Segunda etapa - Observação.	19
4.3 Terceira etapa - Análise.....	20
4.4 Quarta etapa – Plano de ação.....	21
4.5 Quinta etapa – Ação.....	22
4.6 Sexta etapa – Verificação.....	23
4.7 Sétima etapa – Padronização	24
4.8 Oitava etapa – Conclusão	25
5 METODOLÓGIA	26
6 ESTUDO DE CASO	27
6.1 Primeira etapa – Identificação do Problema.	27
6.2 Segunda etapa - Observação.	28
6.2.1 <i>Brainstorming</i>	28
6.2.2 <i>Diagrama de causa e efeito</i>	29
6.3 Terceira etapa - Análise.....	30
6.4 Quarta etapa – Plano de ação.....	31
6.5 Quinta etapa – Ação.....	31
6.6 Sexta etapa – Verificação.....	32
6.7 Sétima etapa – Padronização	33
6.8 Oitava etapa – Conclusão	33
7 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata da aplicação da metodologia MASP como meio de diminuição do número de problemas de qualidade de uma indústria de vedação automotiva. O trabalho tem como objetivo principal, expor a importância do uso contínuo de ferramentas da qualidade como grandes aliadas para a queda / eliminação do número de problemas de qualidade e conseqüentemente redução de custos não antevistos com produtos fora do conforme.

É de fundamental importância destacar de forma resumida o cenário presente do mercado automotivo, passando por constantes adaptações, mas mantendo o foco no atendimento aos requisitos do cliente e no conceito de qualidade máxima. Para Corrêa e Gianese (2009), a redução de desperdícios, parte de uma criteriosa análise do que não agrega valor ao processo produtivo e ao produto em questão, como os custos com a não qualidade.

É primordial que se detalhe o processo fabril no qual se realizou o estudo, neste caso, extrusão e acabamento de vedação automotiva.

Para tanto são usados indicadores de problemas de qualidade da empresa e em seguida definiu-se o problema a ser priorizado. Além de chegar a causa raiz do problema, é necessário determinar as ações a serem tomadas e padronizá-las para garantir que não ocorra reincidência. Este é um ponto chave para se alcançar os resultados e sucesso na utilização da metodologia.

O estudo de caso apresentado para elucidar a aplicação da metodologia MASP, alega a garantia de que o pleno uso da ferramenta, aliada ao gerenciamento da melhoria contínua dentro da empresa, trazem inúmeros benefícios para o processo produtivo, inclusive por outras melhorias que serão propostas quando analisadas de forma criteriosa. É fundamental salientarmos também que o melhoramento contínuo é um processo que deve envolver todos os níveis hierárquicos e geram resultados expressivos quando fazem parte da cultura organizacional.

Segundo Slack; Chambers e Johnston (2009) existem cinco elementos de competitividade e que compõem a qualidade máxima: qualidade, custo, velocidade, confiabilidade e flexibilidade. Com estes cinco elementos, a produção coopera para o desempenho global do sistema, ocasionando vantagem competitiva para a organização.

Paladini (2004) diz que considerando o aspecto de atendimento a necessidade dos clientes, tem-se direcionado a Gestão da Qualidade para a criação de uma cultura da qualidade nas organizações.

O propósito deste trabalho em geral é apresentar a estrutura necessária para que uma organização use a metodologia MASP em seu dia a dia, por meio das ferramentas de detecção de problemas, análise de causa e tomada de ações, objetivando fundamentalmente a redução / eliminação do índice de problemas de qualidade.

2 CONCEITO DE QUALIDADE

Qualidade não é a determinação nem de marketing e nem da alta administração, e sim a determinação do cliente. A qualidade precisa estar fundamentada na experiência do cliente com o produto e o serviço, ajustados através das necessidades percebidas que concebam uma finalidade num mercado competitivo. Qualidade de produto e serviço é a conciliação absoluta das características de um produto e serviço em marketing, engenharia, manufatura e manutenção, de modo que vão de encontro com as expectativas dos clientes.

A definição de Juran (1992) trazendo qualidade como significado "adequação ao uso" é amplamente utilizada na literatura por renomados autores e empresas que estão envolvidas com programas de controle absoluto da qualidade ou programas de melhoria contínua. Entretanto, outras definições podem ser apreciadas:

A qualidade de um produto na visão do consumidor é aquele que atenda as suas obrigações e que esteja dentro de sua possibilidade de compra, isto é, preço justo, pois "o valor corresponde ao menor sacrifício ou dispêndio de recursos para o desempenho de determinada função, tanto para o fabricante quanto ao usuário". O cliente é a razão entre o desempenho das funções do produto e o seu preço.

A qualidade é vista como "conformidade com os requisitos", e adiciona que se existe empenho em fazer bem feito na primeira vez, então os desperdícios estariam eliminados e a qualidade não seria cara.

Pode-se definir qualidade como conformação aos requisitos. Qualidade não é apenas o que nós fazemos, mas o que nós fazemos e que pode ser visto e aplicado por todos dentro da organização. Entretanto, um produto pode acatar a todos os requisitos de projeto e, mesmo assim, não ser apropriado na visão do cliente. No mercado atual, o cliente é rei, com isso se o produto não estiver conforme ou de acordo com as suas expectativas, ele pode optar por diferentes marcas.

Por isso, um sistema de qualidade deve elevar ao máximo a satisfação do cliente, garantir a conformação dos requisitos e procurar a lucratividade para o negócio. Contudo um programa de qualidade ou melhoria contínua necessita ter clareza na sua definição de qualidade, porque a ênfase dada em uma metodologia dependerá de seus conceitos básicos.

3 METODOLOGIA MASP

O Método de Análise e Solução de Problemas, MASP, como é chamado popularmente no Brasil, foi criado a partir do método QC-Story que, sendo desdobrado e detalhado do ciclo PDCA transportado ao Japão a partir de 1950 por Deming e, posteriormente, Juran. Vicente Falconi Campos, brasileiro que inseriu uma definição do método em sua obra TQC – Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês, chamado o método de MSP - Método de Solução de Problemas. A entrada do QC-Story na literatura feita por Campos oferece apenas como um componente do Controle da Qualidade Total, um movimento de extensões muito mais amplas. O método se difundiu como MASP - Método de Análise e Solução de Problemas.

Ainda não demonstre todas as diferenças nos passos ou sub-passos das abordagens, Campos (2004) afirma que o Método de Solução de Problemas apresentado por ele “é o método japonês da JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) chamado QC-Story”. Entretanto com os devidos fatores históricos e influências culturais e gerenciais, o MASP é o método de solução de problemas mais conquistado e utilizado no Brasil. O QC-Story tem duas origens basicamente: sendo o PDCA como conceito e a metodologia científica como filosofia.

Alvarez (1996) sugeriu o método partindo da afirmativa de que “o homem não pensa a menos que tenha um problema para resolver”. Entretanto sobre a metodologia científica temos algumas influências claras, como a objetividade, a formulação de hipóteses, a observação, a coleta de dados, estiveram sendo feitas à medida que os autores se destinavam a apresentar o método em suas obras. Reforços para isso foram dados por Kume e Hosotani (1992) e, maiormente, nos livros da União de Cientistas e Engenheiros do Japão - JUSE. O MASP é uma passagem ordenada, combinados de passos e sub-passos pré-definidos para a eleição de um problema, análise de suas causas, para a solução consistem em determinação e planejamento de um conjunto de ações, averiguação do resultado da solução e retroalimentação dos processos de melhoria do aprendizado e da própria maneira de aplicação em ciclos futuros.

Contudo o MASP não demonstra como o problema é resolvido e sim ele indica como deve ser resolvido e por esse motivo é também definido como um modelo racional. Devemos também tirar o conceito de que toda solução de problemas resultará em um custo associado, a solução que se almeja descobrir é aquela que eleve ao máximo os resultados, diminuindo os custos envolvidos. Há, portanto, um modo ideal para a solução, “em que se pode arranjar o

máximo benefício para o menor esforço, onde pode ser definido como decisão ótima” (Bazerman, 2004).

O MASP visa a soluções de problemas e obtenção de resultados otimizados, o mesmo comprova ser um método racional, prescritivo, estruturado e sistemático para o desenvolvimento de um processo de melhoria num ambiente organizacional. Aplica aos problemas classificados como estruturado cujas causas comuns (Deming, 1990) e soluções sejam desconhecidas (Hosotani, 1992), que envolvam reparação ou melhoria (Nickols, 2004) ou performance (Smith, 2000) e que aconteçam de forma crônica (Juran et al., 1980; Parker; 1995). Para que possam ser assinalados de maneira mencionada, os problemas devem basicamente haver um comportamento histórico. Devido a esse caso, o MASP se vale de uma abordagem que Parker (1995) caracteriza como “reativa, o que contrasta com a abordagem proativa necessária aos problemas de engenharia” (Nickols, 2004) ou de concepção (Smith, 2000).

Para Nickols (2004), o interesse na resolução de problemas em organizações tem três características como meta: a) restabelecer condições anteriores; b) aumentar o estado atual de performance; c) instituir condições nunca antes realizadas.

A constituição do MASP sendo o método destinado a resolver problemas dentro das organizações passou a ser pela idealização de um conceito, o ciclo PDCA, para agrupar um conjunto de idéias inter-relacionadas que invade a tomada de decisões, a formulação e constatação de hipóteses, a objetivação da análise dos fenômenos, dentre outros, o que lhe confere uma maneira sistêmica. O ciclo PDCA age reconhecendo que problemas (oportunidades de melhoria) em um processo, são gerados pela diferença entre necessidades do cliente (Interno e/ou Externo) e o desempenho do processo.

“É importante ressaltar a diferença entre o método (MASP) e as ferramentas. O método sequencia lógica para se atingir a meta desejada e a aplicação e suas ferramentas são os recursos a serem utilizados no método” (Rios, 2003).

O ciclo PDCA pode ser visto como uma maneira de gerenciamento, que define o passo a passo para se atingir o objetivo proposto. Pode ser necessário o uso de ferramentas para aplicação do método, as quais comporão os recursos para a coleta, o tratamento e a disposição das informações primordiais à condução das etapas do PDCA. Tais ferramentas são as ferramentas da qualidade.

3.1 Definição de problema

Como o presente trabalho foca na resolução de um problema de qualidade, é importante estudar este conceito.

Para Ohno (1997), este problema é foco de estudo, pois se trata de um dos sete desperdícios de produção e está relacionado a defeitos em produtos ou processos, trabalhos que contem erros, retrabalhos, falta de componentes, resumindo, tudo que contradiz do especificado no projeto original.

Campos (1992) delibera problema como o aspecto indesejável de um processo ou produto, o resultado insatisfatório de um produto ou processo, aquilo que não atende o objetivo planejado ou não alcança o nível desejado.

Já na visão de Kume (1993), problema é o resultado indesejável de um trabalho ou processo. É quando a tarefa é realizada para atender ao cliente, mas não atende. Shingo (1996) apresenta de forma divergente, erros e defeitos, avaliando que os erros desencadeavam os defeitos. Então para este autor o objetivo seria diagnosticar os erros, eliminar suas causas e tomar ações robustas para evitar a recorrência.

3.2 Identificação de um problema

Quanto mais alto o cargo do responsável pela resolução de um problema, maior a complexidade e responsabilidade em resolvê-lo. Para o sucesso na resolução de um problema a fase inicial, de identificação do problema deve ser bem realizada. A partir desta análise serão reunidas informações relevantes, pois está conexo aos padrões definidos e ao desempenho real no momento.

Após a inicial identificação dos sintomas, o passo posterior será a identificação das razões que geraram os sintomas. Em grande parte dos casos a quantidade de causas levantadas é grande, portanto o administrador deve realizar um filtro usando alguma ferramenta. Por isso é necessário uma análise criteriosa, a fim de não serem gastos recursos para análises de causas falsas.

O segundo passo é realizar uma revisão em todos os problemas mencionados, neste momento é importante o conhecimentos no problema em questão. Nesta etapa, o termo mandatório é simplificação, combinando os problemas comuns para diminuir o volume de informações. Para Kepner (1981) “O hábito de aglomeração é um sintoma de nossa tendência a associar as coisas semelhantes e supor que são originárias das mesmas causas”. Porém, esta

forma de agir, em relação aos problemas, apenas confunde e obscurece os distintos problemas, dificultando a identificação das reais causas.

Devemos simplificar ao máximo os problemas, separando de forma que apresente um grau de detalhamento que seja capaz de mostrar um conhecimento minucioso de cada problema, identificando as causas a serem atacadas, aumentando a capacidade de resolutividade por parte do responsável.

Dentro dos enfoques de resolução de problemas, as causas são investigadas sob o ponto de vista de evidências e fatos, e a relação entre causa e efeito é analisada detalhadamente. Decisões sem fundamento, baseados em cogitações teóricas levam a direções erradas, ocasionando falha ou atraso na melhoria.

3.3 Especificação de um problema

Conforme vivenciado existe um ditado popular que afirma que, um problema abertamente emitido já está meio resolvido, sendo assim bem como é verdadeiro dizer que um problema não pode ser resolvido de forma ativa a menos que seja descrito de forma bem concisa.

Logo, a resolução de um problema, não pode assumir a condição de uma caça às cegas de —todos os fatos, tratando-se de uma busca seletiva e cuidadosa de fatos que servirão para delimitar o problema, como ferramenta para este fim, temos a especificação do problema que permitirá ao administrador a caracterização de um padrão contra o qual as causas possíveis podem ser tratadas.

A especificação de um problema é uma ferramenta valiosa nos processos de tomada de decisão, pois permite evidenciar as principais causas relacionadas a qualquer tipo de problemas. Um processo de especificação é muito simples e até mesmo mecânico, porém, exige disciplina do raciocínio do tomador de decisão.

A ordem temporal dos eventos fornece aos processos diagnósticos, validação as inferências a respeito de causalidades, ou seja, um acontecimento nunca pode ser considerado —causa de outro, se o mesmo ocorrer após o outro, portanto, uma causa precede ou ocorre simultaneamente a um efeito e nunca após ele.

4 ETAPAS DO MASP

O MASP é constituído por oito etapas:

Etapa 1 – Identificação do problema: Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.

Etapa 2 – Observação: Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.

Etapa 3 – Análise: Descobrir as causas fundamentais.

Etapa 4 – Plano de ação: Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.

Etapa 5 – Ação: Bloquear as causas fundamentais.

Etapa 6 – Verificação: Verificar se o bloqueio foi efetivo.

Etapa 7 – Padronização: Prevenir contra o reaparecimento do problema.

Etapa 8 – Conclusão: Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Conforme a literatura do MASP podem haver pequenas diferenças, mesmo que seja decorrentes do mesmo conceito (PDCA). Algumas etapas podem ser apresentadas juntas, outras separadas, de acordo com a visão do autor, mas, no contexto geral, a estruturação é a mesma. A estrutura de oito etapas relatadas é mais conhecida e mais utilizada em grupos de melhoria e em Círculos de Controle da Qualidade. Ela é conhecida em oito etapas e são subdivididas em passos.

O MASP é caracterizado conforme a existência desses passos e o marca de outros métodos menos estruturados de solução de problemas, como as Ações Corretivas, muito comumente usadas em organizações certificadas ISO 9001. Hosotani (1992) igualmente descreve um método estruturado, com 28 passos distribuídos nas oito etapas. No Brasil, o método que mais foi aceito foi o de Kume (1992), tornado popular por Campos (2004), cujas etapas e passos são descritos a baixo. E na figura 1 mostra uma comparação entre o MASP e o Ciclo PDCA.

Figura 1 – Relação entre o MASP e o Ciclo PDCA

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE DO MASP	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.
	?	O bloqueio foi efetivo?	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recaptular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Fonte: Campos, 2004.

Conforme abaixo, segue o demonstrativo da sequencia das etapas do MASP:

4.1 Primeira Etapa – Identificação do Problema

A etapa 1 é a primeira etapa do processo de identificação do problema de melhoria em que o MASP é empregado. Se cometida de forma clara e criteriosa pode promover o desenvolvimento do trabalho e encurtar o tempo necessário para o alcance do resultado. Existem duas finalidades para a identificação do problema:

- (a) escolher um tópico dentro de várias possibilidades, aplicando o esforço para a obtenção do maior resultado possível;
- (b) aplicar critérios para que a escolha recaia sobre um problema que mereça ser resolvido.

Os passos da etapa 1 estão representados na figura 2.

Figura 2 – Passos da etapa 1 – Identificação do problema



FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	ESCOLHA DO PROBLEMA	DIRETRIZES GERAIS DA ÁREA DE TRABALHO (QUALIDADE, CUSTO, ATENDIMENTO, MORAL, SEGURANÇA)	Um problema é o resultado indejável de um trabalho (esteja certo de que o problema escolhido é o mais importante baseado em fatos e dados). Por exemplo: perda de produção por parada de equipamento, pagamentos em atraso, porcentagem de peças defeituosas etc.
2	HISTÓRICO DO PROBLEMA	• GRÁFICOS • FOTOGRAFIAS Utilize sempre dados históricos	• Qual a frequência do problema? • Como ocorre?
3	MOSTRAR PERDAS ATUAIS E GANHOS VIÁVEIS		• O que se está perdendo? (custo da qualidade) • O que é possível ganhar?
4	FAZER A ANÁLISE DE PARETO		A Análise de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis. Subtemas podem também ser estabelecidos se necessário. Nota: Não se procuram causas aqui. Só resultados indesejáveis. As causas serão procuradas na ETAPA3
5	NOMEAR RESPONSÁVEIS	• Nomear	• Nomear a pessoa responsável ou nomear o grupo responsável e o líder. • Propor uma data limite para ter o problema solucionado.

Fonte: Campos, 2004.

4.2 Segunda Etapa – Observação

A segunda etapa do MASP é a observação do problema e incide averiguar as condições em que o problema vem sendo demonstrado e suas características específicas do problema sob vários pontos de vista. Nesse ponto da etapa de observação é coletar informações que podem ser úteis para direcionar um processo de análise que será feito na etapa posterior. Kume (1992) confere esta etapa com uma investigação criminal observando que “os detetives comparecem ao local do crime e investigam cuidadosamente o local procurando evidências” o que se assemelha a um pesquisador ou equipe que buscam a solução para um problema. Seguem os passos da etapa 2, que estão representados na figura 3.

Figura 3 - Passos da Etapa 2 – Observação

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES																																													
1	<p>DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DE COLETA DE DADOS</p> <p>(RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE: QUANTO MAIS TEMPO VOÇÊ GASTAR AQUI MAIS FÁCIL SERÁ PARA RESOLVER O PROBLEMA. NÃO SALTE ESTA PARTE!)</p>	<p>Análise de Pareto</p> <p>↓</p> <p>Estratificação</p> <p>• Lista de Verificação (Coleta de dados - 5W1H)</p> <p>↓</p> <p>Gráfico de Pareto</p> <p>• Priorize Escolha os temas mais importantes e retorne</p> 	<p>Observe o problema sob vários pontos de vista (estratificação):</p> <p>a. Tempo Os resultados são diferentes de manhã, à tarde, à noite, às segundas feiras, feriados, etc.?</p> <p>b. Local Os resultados são diferentes em partes diferentes de uma peça (defeitos no topo, na base, periferia)? Em locais diferentes (acidentes em esquinas, no meio da rua, calçada), etc.?</p> <p>c. Tipo Os resultados são diferentes dependendo do produto, matéria-prima, do material usado?</p> <p>d. Sintoma Os resultados são diferentes se os defeitos são cavidades ou porosidade, se o absenteísmo é por falta ou licença médica, se a parada é por queima de um motor ou falha mecânica, etc.?</p> <p>e. Indivíduo Que turma? Que operador?</p> <p>Deverá também ser necessário investigar aspectos específicos, por exemplo:</p> <p>Umidade relativa do ar ou temperatura ambiente, condições dos instrumentos de medição, confiabilidade dos padrões, treinamento, quem é o operador, qual a equipe que trabalhou, quais as condições climáticas, etc.</p> <p>"5W1H" Faça as perguntas: o que, quem, quando, onde, por que e como, para coletar dados.</p> <p>Construa vários tipos de gráficos de Pareto conforme os grupos definidos na estratificação.</p>																																													
2	<p>DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DE OBSERVAÇÃO NO LOCAL</p>	<p>Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação.</p> 	<p>Deve ser feita não no escritório, mas no próprio local da ocorrência, para coleta de informações suplementares que não podem ser obtidas na forma de dados numéricos.</p> <p>Utilize o videocassete e fotografias.</p>																																													
3	<p>CRONOGRAMA, ORÇAMENTO E META</p>	<table border="1" data-bbox="504 1383 860 1519"> <thead> <tr> <th>Passo</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Análise</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ação</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verificação</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monitorização</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Passo	1	2	3	4	5	6	7	8	Análise									Ação									Verificação									Monitorização									<p>Estimar um cronograma para referência. Este cronograma pode ser atualizado em cada processo.</p> <p>Estimar um orçamento.</p> <p>Definir uma meta a ser atingida.</p>
Passo	1	2	3	4	5	6	7	8																																								
Análise																																																
Ação																																																
Verificação																																																
Monitorização																																																


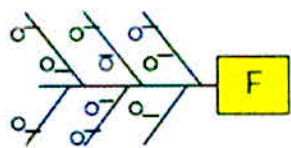

Fonte: Campos, 2004.

4.3 Terceira Etapa – Análise

Nessa etapa poderemos evidenciar as principais causas do problema. Caso não identificarmos claramente as causas possivelmente serão perdidos tempo e dinheiro em várias tentativas infrutíferas de solução. No entanto vemos que essa é a etapa mais importante mais importante do processo de solução de problemas. Para Kume (1992) a análise se compõe de duas amplas partes que é a identificação de hipóteses e o teste dessas hipóteses para aprovação das causas. A identificação das causas deve ser feita de maneira científica o que

consiste da utilização de ferramentas da qualidade (Hosotani, 1992), informações, fatos e dados que dêem ao processo um caráter objetivo. Abaixo seguem os passos da etapa 3, que estão representados na figura 4.

Figura 4 - Passos da Etapa 3 – Análise

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	DEFINIÇÃO DAS CAUSAS INFLUENTES	Tempestade cerebral e diagrama de causa e efeito. Pergunta: por que ocorre o problema? 	Formação do grupo de trabalho: Envolve todas as pessoas que possam contribuir na identificação das causas. As reuniões devem ser participativas. Diagrama de causa e efeito: Anote o maior número possível de causas. Estabeleça a relação de causa e efeito entre as causas levantadas. Construa o diagrama de causa e efeito colocando as causas mais gerais nas espinhas maiores e causas secundárias, terciárias, etc., nas ramificações menores.
2	ESCOLHA DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (HIPÓTESES)	Identificação no diagrama de Causa e Efeito. 	Causas mais prováveis: As causas assinaladas na tarefa anterior têm que ser reduzidas por eliminação das causas menos prováveis baseadas nos dados levantados no processo de Observação. Aproveite também as sugestões baseadas na experiência do grupo e dos superiores hierárquicos. Baseado ainda nas informações colhidas na observação priorize as causas mais prováveis. Cuidado com efeitos "onzados": problemas que resultam de 2 ou mais fatores simultâneos. Maior atenção nestes casos.
3	ANÁLISE DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES)	Coletar novos dados sobre as causas mais prováveis usando a lista de verificação. Analisar dados coletados usando Pareto, Diagramas de Relação, Histogramas, Gráficos. Testar as causas. 	Visite o local onde atuam as hipóteses. Colete informações. Estratifique as hipóteses, colete dados utilizando a lista de verificação para maior facilidade. Use o Pareto para priorizar, o Diagrama de Relação para testar a correlação entre a hipótese e o efeito. Use o Histograma para avaliar a dispersão e Gráficos para verificar a evolução. Teste as hipóteses através de experiências.
?	HOUE CONFIRMAÇÃO DE ALGUMA CAUSA MAIS PROVÁVEL?		Com base nos resultados das experiências será confirmada ou não a existência de relação entre o problema (efeito) e as causas mais prováveis (hipóteses).
?	TESTE DE CONSISTÊNCIA DA CAUSA FUNDAMENTAL	Existe evidência técnica de que é possível bloquear? O bloqueio geraria efeitos indesejáveis?	Se o bloqueio é tecnicamente impossível ou se pode provocar efeitos indesejáveis (sucateamento, alto custo, retrabalho, complexidades, etc.) pode ser que a causa determinada ainda não seja a causa fundamental, mas um efeito dela. Transforme a causa no novo problema (F) e pergunte outro porque voltando ao início do fluxo deste processo.



Fonte: Campos, 2004.

4.4 Quarta etapa – Plano de Ação.

Segundo Ishikawa (1986), “a descoberta de anomalias, se não for seguida da adoção das medidas saneadoras, será algo inútil. Assim, uma vez que as verdadeiras causas do problema foram identificadas, ou pelo menos as causas mais relevantes entre várias, as formas de eliminá-las devem então serem encontradas”. Para Hosotani (1992) “esta etapa consiste em

definir estratégias para eliminar as verdadeiras causas do problema identificadas pela análise e então transformar essas estratégias em ação”. Logo que a complexidade do processo em que o problema se apresenta, vemos que é possível que possa existir um conjunto de possíveis soluções. As ações que extinguem as causas devem, portanto, serem priorizadas, pois somente elas podem evitar que o problema se repita novamente. Os passos da etapa 4 estão representados na figura 5.

Figura 5 - Passos da Etapa 4 - Plano de Ação

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES															
1	ELABORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE AÇÃO	<p>Discussão com o grupo envolvido.</p> 	<p>Certifique-se de que as ações serão tomadas sobre as causas fundamentais e não sobre seus efeitos.</p> <p>Certifique-se de que as ações propostas não produzam efeitos colaterais. Se ocorrerem, adote ações contra eles.</p> <p>Teste as hipóteses através de experiências.</p> <p>Proponha diferentes soluções, analise a eficácia e custo de cada uma, escolha a melhor.</p>															
2	ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA O BLOQUEIO E REVISÃO DO CRONOGRAMA E ORÇAMENTO FINAL	<p>Discussão com o grupo envolvido.</p> <p>"5W1H"</p> <p>Cronograma.</p> <p>Custos.</p> <table border="1" data-bbox="615 1174 832 1324"> <thead> <tr> <th>TAREFA</th> <th>QUEM</th> <th>O QUE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MEDIR</td> <td>ELI</td> <td>PINO</td> </tr> <tr> <td>LIMPAR</td> <td>RLI</td> <td>PILO</td> </tr> <tr> <td>TROCAR</td> <td>EDU</td> <td>EDO</td> </tr> <tr> <td>LOCAR</td> <td>NEI</td> <td>NORMA</td> </tr> </tbody> </table> 	TAREFA	QUEM	O QUE	MEDIR	ELI	PINO	LIMPAR	RLI	PILO	TROCAR	EDU	EDO	LOCAR	NEI	NORMA	<p>Defina O QUÊ será feito ("WHAT").</p> <p>Defina QUANDO será feito ("WHEN").</p> <p>Defina QUEM fará ("WHO").</p> <p>Defina ONDE será feito ("WHERE").</p> <p>Defina POR QUÊ será feito ("WHY").</p> <p>Detalhe ou delegue o detalhamento de COMO será feito ("HOW").</p> <p>Determine a meta a ser atingida e quantifique (\$, toneladas, defeitos, etc.)</p> <p>Determine os itens de controle e verificação dos diversos níveis envolvidos.</p>
TAREFA	QUEM	O QUE																
MEDIR	ELI	PINO																
LIMPAR	RLI	PILO																
TROCAR	EDU	EDO																
LOCAR	NEI	NORMA																

Fonte: Campos, 2004.

4.5 Quinta etapa – Ação

Dando continuidade na elaboração do plano de ação, está o cumprimento das tarefas e atividades previamente estipuladas no plano. O início desta etapa se dá ao comunicar as ações, passa pela execução e termina com o follow up dessas ações para checar se sua execução foi feita de forma plena e dentro do planejado. Os passos da etapa 5 estão descritos na figura 6.

Figura 6 - Passos da Etapa 5 – Ação

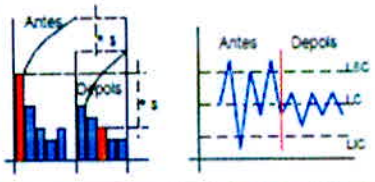
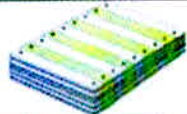

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	TREINAMENTO	Divulgação do plano a todos. Reuniões participativas. Técnicas de treinamento. 	Certifique-se de quais ações necessitam da ativa cooperação de todos. Dê especial atenção a estas ações. Apresente claramente as tarefas e a razão delas. Certifique-se de que todos entendem e concordam com as medidas propostas
2	EXECUÇÃO DA AÇÃO	Plano e cronograma.	Durante a execução verifique fisicamente e no local em que as ações estão sendo efetuadas. Todas as ações e os resultados bons ou ruins devem ser registrados com a data em que foram tomados.

Fonte: Campos, 2004.

4.6 Sexta etapa – Verificação

Representa a fase de check do ciclo PDCA e incide na coleta de dados sobre as causas que impactam sobre o problema e demais aspectos para analisar as mutações positivas e negativas sendo possível concluir se as ações tomadas foram ou não efetivas. Esta etapa está ligada a satisfação pessoal da pessoa responsável, pois representa sucesso ou fracasso do estudo (Hosotani, 1992). Parker (1995) observa que “nenhum problema pode ser considerado resolvido até que as ações estejam completamente implantadas, ela esteja sob controle e apresente uma melhoria em performance”. Portanto o monitoramento das ações é necessário para garantir a efetividade das ações tomadas. Hosotani (1992) diz que os resultados devem ser medidos em termos numéricos, para facilitar a verificação da robustez da ação. Os passos da etapa estão representados na figura 7.

Figura 7 - Passos da Etapa 6 – Verificação

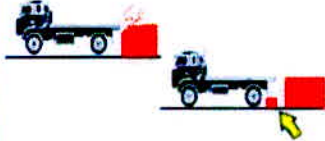

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS	Pareto, cartas de controle, histogramas. 	Deve se utilizar os dados coletados antes e após a ação de bloqueio para verificar a efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejáveis. Os formatos usados na comparação devem ser os mesmos antes e depois da ação. Converta e compare os efeitos, também em termos monetários.
2	LISTAGEM DOS EFEITOS SECUNDÁRIOS		Toda alteração do sistema pode provocar efeitos secundários positivos ou negativos.
3	VERIFICAÇÃO DA CONTINUIDADE OU NÃO DO PROBLEMA		Quando o resultado da ação não é tão satisfatório quanto o esperado, certifique-se de que todas as ações planejadas foram implementadas conforme o plano. Quando os efeitos indesejáveis continuam a ocorrer, mesmo depois de executada a ação de bloqueio, significa que a solução apresentada foi falha.
	O BLOQUEIO FOI EFETIVO?	Pergunta: A causa fundamental foi efetivamente encontrada e bloqueada?	Utilize as informações levantadas nas tarefas anteriores para a decisão. Se a solução foi falha retornar ao PROCESSO 2 (OBSERVAÇÃO).

Fonte: Campos, 2004.

4.7 Sétima etapa – Padronização

Se as ações foram consideradas efetivas e garantiram o resultado esperado, elas devem ser implantadas como mandatórias em processos similares. De acordo com Kume (1992) existem duas justificativas para a padronização. Primeiro, sem padrões o problema irá retornar à condição inicial, levando à reincidência. Segundo, o problema seguramente acontecerá novamente quando novas pessoas, sem o conhecimento do problema passado, se envolverem com o trabalho. A padronização não é exclusivamente o uso de documentos. Os padrões devem se tornar “um dos pensamentos e hábitos dos trabalhadores” (Kume, 1992), incluindo então a reciclagem e treinamento de operadores. Os passos da etapa 7 estão representados na figura 8.

Figura 8 - Passos da Etapa 7 – Padronização


FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	ELABORAÇÃO OU ALTERAÇÃO DO PADRÃO	<p>Estabeleça o novo procedimento operacional ou reveja o antigo pelo 5W1H. Incorpore sempre que possível um mecanismo fool-proof ou à prova de bobeira.</p> 	<p>Esclarecer no procedimento operacional "o quê", "quem", "quando", "onde", "como" e principalmente "por quê", para as atividades que efetivamente devem ser incluídas ou alteradas nos padrões já existentes.</p> <p>Verifique se as instruções, determinações e procedimentos implantados no PROCESSO 5 devem sofrer alterações antes de serem padronizados, baseado nos resultados obtidos no PROCESSO 8.</p> <p>Use a criatividade para garantir o não reaparecimento dos problemas. Incorpore no padrão, se possível, o mecanismo "à prova de bobeira", de modo que o trabalho possa ser realizado sem erro por qualquer trabalhador.</p>
2	COMUNICAÇÃO	Comunicados, circulares, reuniões, etc.	Evite possíveis confusões. Estabeleça a data de início da nova sistemática, quais as áreas que serão afetadas para que a aplicação do padrão ocorra em todos os locais necessários ao mesmo tempo e por todos os envolvidos.
3	EDUCAÇÃO E TREINAMENTO	<p>Reuniões e palestras.</p> <p>Manuais de treinamento.</p> <p>Treinamento no trabalho.</p> 	<p>Garanta que os novos padrões ou as alterações nos padrões existentes sejam transmitidos a todos os envolvidos.</p> <p>Não fique apenas na comunicação por meio de documento. É preciso expor a razão da mudança e apresentar com clareza os aspectos importantes e o que mudou.</p> <p>Certifique-se de que os funcionários estão aptos a executar o procedimento operacional padrão.</p> <p>Proceda o treinamento no trabalho no próprio local.</p> <p>Providencie documentos no local e na forma que forem necessários.</p>
4	ACOMPANHAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO PADRÃO	Sistema de verificação do cumprimento do padrão.	<p>Evite que um problema resolvido reapareça devido à degeneração no ACOMPANHAMENTO cumprimento dos padrões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecendo um sistema de verificações periódicas; • Delegando o gerenciamento por etapas; • O supervisor deve acompanhar periodicamente sua turma para verificar o cumprimento dos procedimentos operacionais padrão.

Fonte: Campos, 2004.

4.8 Oitava Etapa – Conclusão

Como diz o próprio nome, esta etapa fecha o método de análise e solução de problemas. O objetivo é fazer uma revisão de todos os passos anteriores. Parker (1995) salienta a importância de fazer um balanço de todo o aprendizado e sempre aplicar a lições aprendidas como melhoria no processo. Os passos da etapa 8 estão representados na figura 9.

Figura 9 - Passos da Etapa 8 – Conclusão

FLUXO	PASSOS	FERRAMENTAS EMPREGADAS	OBSERVAÇÕES
1	RELAÇÃO DOS PROBLEMAS REMANESCENTES	Análise dos resultados. Demonstrações gráficas.	Buscar a perfeição, por um tempo muito longo, pode ser improdutivo. A situação ideal quase nunca existe, portanto, delimite as atividades quando o limite de tempo original for atingido. Relacione o que e quando não foi realizado. Mostre também os resultados acima do esperado, pois são indicadores importantes para aumentar a eficiência dos futuros trabalhos.
2	PLANEJAMENTO DO ATAQUE AOS PROBLEMAS REMANESCENTES	Aplicação do Método de Solução de Problemas nos que forem importantes.	Reavali e os itens pendentes, organizando-os para uma futura aplicação do Método de Solução de Problemas. Se houver problemas ligados à própria forma que a solução de problemas foi tratada, isto pode se transformar em tema para projetos futuros.
3	REFLEXÃO	Reflexão cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas. 	Análise as etapas executadas do Método de Solução de Problemas nos aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Cronograma Houve atrasos significativos ou prazos folgados demais? Quais os motivos? - Elaboração do diagrama causa-efeito Foi superficial? Isto dará uma medida de maturidade da equipe envolvida. Quanto mais completo o diagrama, mais habilidosa a equipe. - Houve participação dos membros? O grupo era o melhor para solucionar aquele problema? As reuniões eram produtivas? O que melhorar? - As reuniões ocorreram sem problemas (faltas, brigas, imposições de idéias)? - A distribuição de tarefas foi bem realizada? - O grupo ganhou conhecimentos? - O grupo melhorou a técnica de solução de problemas, usou todas as técnicas?

Fonte: Campos, 2004.

5 METODOLÓGIA

Considerando a abordagem do problema, de seu objetivo e de seus procedimentos técnicos, foi usada como fontes de pesquisa: pesquisa aplicada, com o objetivo de adequar conhecimentos para aplicação prática, pesquisa quantitativa, onde através de números, iniciou-se o estudo de caso onde se realizou a aplicação da metodologia de análise e solução de problemas MASP para a redução do índice de problemas de qualidade em uma indústria de borracha de vedação automotiva, pesquisa que ajudou na criação de hipóteses para melhor analisar o problema em questão, pesquisa explicativa, aprofundando o conhecimento da realidade ilustrando o "porquê" dos casos e também, pesquisa bibliográfica realizada através de artigos publicados, livros e material disponível na empresa e na internet.

6 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi concretizado em uma empresa do setor automotivo. A empresa em questão fornece borrachas de vedação automotivas para o mercado nacional e internacional. Podemos verificar que a prática do melhoramento contínuo é bastante estruturada na empresa analisada, onde há inclusão de colaboradores de setores diversos, desenvolvendo distintos projetos para aplicação nos setores e ocasionando muitas melhorias significativas e incrementais no processo produtivo e nos resultados da empresa. O estudo se baseia principalmente através dos problemas de qualidade detectados na inspeção de qualidade, processo realizado pós-montagem da guarnição de porta.

6.1 Primeira Etapa – Identificação do Problema

Segundo Corrêa e Gianesi (2009), as prioridades devem ser estabelecidas entre os vários critérios de desempenho possíveis, sendo importante identificar e priorizar aquelas que se relacionem diretamente com os desejos e necessidades dos clientes.

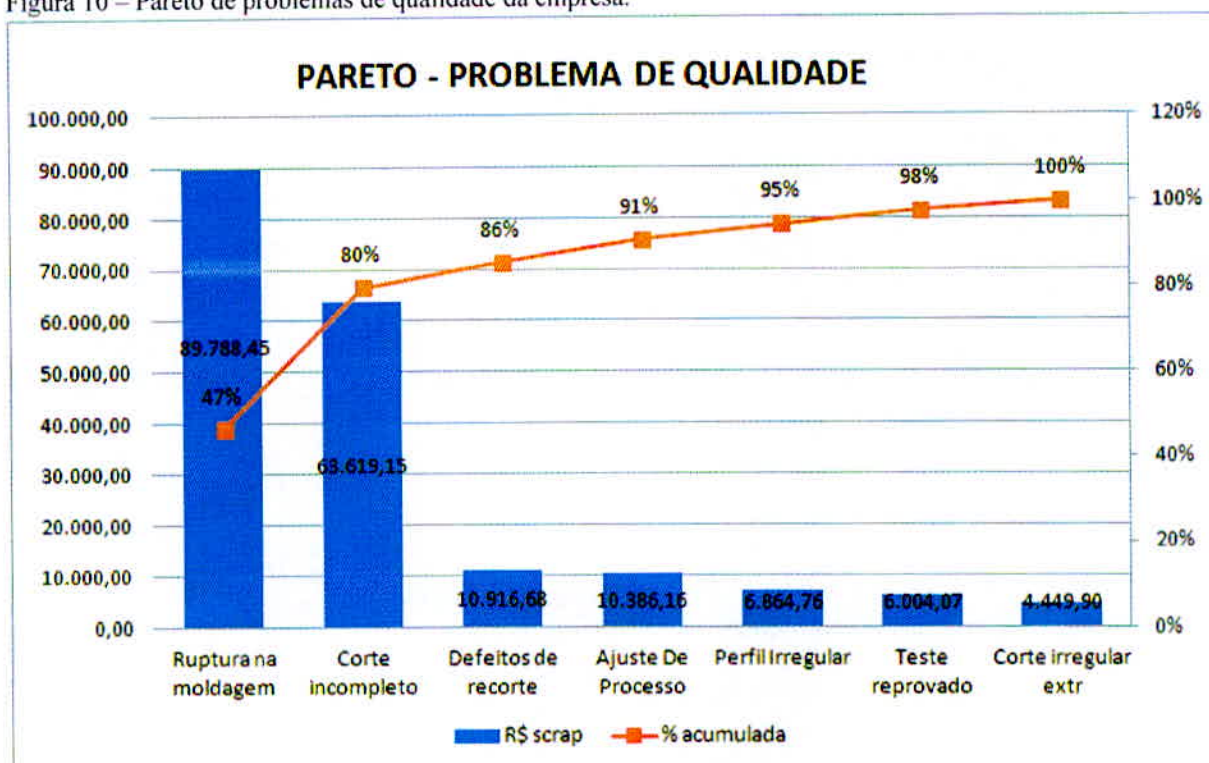
Partindo dessa hipótese, foram analisados os indicadores de problemas de qualidade detectados pela inspeção de qualidade em um período de um mês, onde através da ferramenta pareto, estratificou-se as não conformidades da fábrica em questão identificou-se a não conformidade com maior valor de scrap atrelado.

Marshall Junior et al (2006) afirma que, pareto “é um gráfico de barras, construído a partir de um processo de coleta de dados (em geral, uma folha de verificação), e pode ser utilizado quando se deseja priorizar problemas ou causas relativas a um determinado assunto.”

Partindo da etapa onde se escolheu o processo de moldagem para aplicação do MASP, foi realizado também através da ferramenta pareto, a estratificação das não conformidades detectadas pela inspeção de qualidade no processo em questão.

Após analisar os dados, foi possível verificar que a não conformidade com o maior número de ocorrências seria a ruptura na moldagem, representando um índice de 47% conforme figura 10.

Figura 10 – Pareto de problemas de qualidade da empresa.



Fonte: o autor

6.2 Segunda Etapa - Observação

Nesta etapa realizou-se uma observação intensa sobre o problema para que a etapa posterior da análise pudesse ser efetuada com o máximo de informações possíveis. Foram utilizadas as ferramentas *Brainstorming* e Diagrama de causa e efeito para realização da etapa.

6.2.1 *Brainstorming*

Segundo Marshall Junior et al (2006) “o *Brainstorming* (tempestade de ideias) é um processo de grupo em que os indivíduos emitem ideias de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível.”

O *brainstorming* foi concretizado com base na seguinte pergunta chave: “Por que ocorreu ruptura na moldagem?” Onde foram levantadas as seguintes hipóteses de ocorrer o problema em questão:

- Excesso de poeira na célula;
- Manômetros não calibrados;
- Teste de ruptura severo;

- Utilização de fita Normec velha;
- Espessura irregular da fita Normec;
- Corte irregular da extremidade.
- Falha no set up dos moldes.
- Controladores de temperatura em posição inadequada.
- Água da banheira suja.
- Geometria irregular do perfil.

Através das hipóteses levantadas no *brainstorming*, realizou-se análise através do diagrama de causa e efeito.

6.2.2 Diagrama de Causa e Efeito

Segundo Marshall Junior et al (2010) o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta da qualidade utilizada para agrupar todas as causas que levam a um determinado efeito.

De acordo com Slack; Chambers e Johnston (2009), esta ferramenta é bastante efetiva para ajudar a pesquisa e definição das causas raízes de problemas. É largamente utilizada em programas de melhoramento. Isso se deve ao fato de que fornece uma forma de estruturar sessões de geração de ideias em grupo.

No estudo de caso, após realizar-se a verificação de cada hipótese levantada dentro dos 7 M's (Meio ambiente, Medição, Matéria Prima, Máquina, Mão de obra, Método, Gestão), conforme evidenciado na figura 11, foi possível reproduzir a não conformidade em questão através de uma hipótese: Presença de água na extremidade do perfil.

Porque o processo atual de operação carrossel não foi desenvolvido para garantir a secagem da extremidade do perfil.

5 ° Por que processo atual de operação carrossel não foi desenvolvido para garantir a secagem da extremidade do perfil?

Porque a falha não havia sido prevista no FMEA e plano de controle.

Após a realização da análise de causa, foi possível identificar a causa raiz da não conformidade, presença de água na extremidade do perfil, partindo desta análise, foi possível elaborar um plano de ação para correção e não reincidência da não conformidade.

6.4 Quarta etapa – Plano de Ação.

Segundo White (1986), uma vez identificado a causa raiz do problema com comprometimento da alta gerência, cabe a você fazer as coisas acontecerem. Para isso, é necessário o auxílio da equipe, deverá ser realizado dentro de um período de tempo aceitável.

É de cunho gerencial a busca do fácil entendimento através da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados. Para definição do plano de ação, utilizamos a ferramenta 5W2H, ferramenta representada pelas iniciais das palavras, em inglês, *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa), conforme figura 12.

Figura 12 – Plano de ação.

PLANO DE AÇÃO - 5W2H							
Item	why (por que)	what (o que)	where (onde)	when (quando)	who (quem)	how (como)	how much (quanto custa)
1	Existência de água na extremidade dos perfis	Desenvolver um sistema de secagem para o perfil entre corte e moldagem.	Posto de trabalho	31/07/2015	Engenharia de Processos	Acrescentar na Instrução operacional	R\$ 3.000,00
2	Existência de água na extremidade dos perfis	Aplicar sistema de secagem no processo produtivo.	Posto de trabalho	31/07/2015	Engenharia de Processos	Acrescentar na Instrução operacional	R\$ 0,00
3	Falha não prevista no FMEA	Revisar FMEA	FMEA	25/07/2015	Engenharia de Processos	Acrescentar a falha no	R\$ 0,00
4	Não há ponto de atenção mostrando a falha	Criar ponto de atenção mostrando a falha	Posto de trabalho	25/07/2015	Engenharia da Qualidade	Alerta da Qualidade	R\$ 0,00

Fonte: o autor

6.5 Quinta etapa – Ação

Após definir-se o plano de ação, nesta etapa o mesmo foi colocado em prática. Para confirmação da implementação das ações definidas, elaborou-se uma lista de verificação, conforme figura 13, onde foi conferido cada ação verificando se as mesmas foram

implementadas de forma coerente com o definido no plano de ação. É importante destacar que a verificação da implementação das ações foi realizada em conjunto pelos representantes dos setores de qualidade, engenharia de processos e produção.

Segundo Kume (1993) lista de verificação é um formulário no qual os itens que serão verificados estão pré-escritos de forma que todos os dados possam ser coletados e confirmados de forma simples e concisa. Sua finalidade é facilitar a coleta de dados e organizar os dados simultaneamente.

Figura 13 – Check list de verificação.

CHECK LIST DE VERIFICAÇÃO						
Item	AÇÃO	when (quando)	IMPLEMENTADA (SIM OU NÃO)	VERIFICAÇÃO QUALIDADE	VERIFICAÇÃO ENG. PROCESSOS	VERIFICAÇÃO PRODUÇÃO
1	Desenvolver um sistema de secagem para o perfil entre corte e moldagem.	31/07/2015	SIM	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)
2	Aplicar sistema de secagem no processo produtivo.	31/07/2015	SIM	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)
3	Revisar FMEA	25/07/2015	SIM	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)
4	Criar ponto de atenção mostrando a falha	25/07/2015	SIM	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)	ASS.: (OCULTA)

Fonte: o autor

6.6 Sexta etapa – Verificação

Nesta etapa medimos as soluções obtidas e a efetividade do plano de ação, conferindo se o bloqueio foi efetivo. Para a certificação desta etapa, foi elaborado um gráfico, onde diariamente durante um período de 30 dias úteis, conforme figura 14, o auditor de qualidade após realização da inspeção, caso detectado a não conformidade em questão, realiza o apontamento manualmente neste gráfico. Depois de passado os 30 dias, verificou-se que não houve reincidência da não conformidade. Após a análise, através deste gráfico, pode-se confirmar que as ações tomadas geraram efeito na causa raiz.

Figura 14 – Gráfico de acompanhamento diário.

GRÁFICO DE ACOMPANHAMENTO DIÁRIO - RUPTURA NA MOLDAGEM															
Quantidade	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
↓	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC
10															
9															
8															
7															
6															
5															
4															
3															
2															
1															
Diário	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

GRÁFICO DE ACOMPANHAMENTO DIÁRIO - RUPTURA NA MOLDAGEM															
Quantidade	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
↓	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC	0NC
10															
9															
8															
7															
6															
5															
4															
3															
2															
1															
Diário	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Fonte: o autor

6.7 Sétima etapa – Padronização

Além dos ganhos obtidos na eliminação da não conformidade como redução de retrabalhos, horas extras, sucata, entre outros, é importante destacar o ganho de conhecimento dos colaboradores, a implementação da cultura da melhoria contínua no chão de fábrica e a utilização do conceito das melhorias incrementais no processo. Para evitar reincidência torna-se importante a padronização, para isto foram revisadas instruções de trabalho, criado diário de bordo no Sistema de Gestão da Qualidade e realizado o treinamento de todos os colaboradores.

6.8 Oitava Etapa – Conclusão

Após a aplicação da metodologia (MASP), pode se concluir que o resultado foi satisfatório, uma vez que através das ferramentas utilizadas dentro do estudo, conseguiu-se analisar o problema mais crítico a ser atacado, identificaram-se seus potenciais de falha, e definiu-se um plano de ação que por sua vez eliminou a causa raiz do problema. Após o estudo, verificou-se que foi reduzido 47% do índice de não conformidades referente a ruptura na moldagem, que anteriormente apresentava o maior índice de não conformidades da empresa.

7 CONCLUSÃO

Com este trabalho conclui-se que o objetivo de reduzir os problemas de ruptura na moldagem em uma empresa de vedação automotiva foi atingido através do uso da metodologia MASP. Outro ponto positivo além da minimização do problema principal da empresa foi o desenvolvimento técnico dos envolvidos no projeto e motivação para desenvolver novos projetos baseados na metodologia MASP.

Foi possível verificar que esta metodologia proporciona as organizações uma forma padronizada de resolução de problemas e busca pela melhoria contínua, aumentando a competitividade da empresa.

Consolida-se a partir daí, a melhoria contínua como um processo integrado na gestão da empresa, aumentando a sua competitividade e possibilidades de sucesso diante da concorrência.

O conhecimento e experiência para resolução de um problema quando compartilhado se multiplica. Assim é com o MASP, pois documenta o passo a passo da análise e solução de um problema, sendo também uma maneira de manter a memória organizacional, como uma lição aprendida de tal processo. Uma vez criada e consolidada a cultura de compartilhamento do conhecimento de algum processo as pessoas da organização estarão sempre motivadas a colaborar para o progresso.

Analisando o resultado deste estudo de caso, conclui-se, portanto que, quando a metodologia MASP é aplicada coerentemente e coesamente, sempre com o envolvimento de todos os níveis hierárquicos, é fato atingir os resultados e alcançar vantagens competitivas, melhorias, redução de desperdícios no processo produtivo e melhoramento contínuo em geral.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, R. R. **Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Engenharia, 1996.
- BAZERMAN, M. H. **Processo decisório: para cursos de administração e economia.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total, no estilo japonês.** Belo Horizonte, MG. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG 1992.
- CAMPOS, Vicente. F. **Gerencia da Qualidade Total Estratégia para aumentar a Competitividade da Empresa Brasileira.** Rio de Janeiro: Bloch, 2004.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **Justin in time, MRP II e OPT.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- DEMING, William Edwards. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.
- HOSOTANI, Katsuya. **The QC problem solving approach: solving workspace problems the japanese way.** Tokio: 3A Corporation, 1992.
- ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Total Quality Control – Estratégia e administração da Qualidade.** São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1986.
- JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produto e serviços.** São Paulo: Cengage learning, 1992.
- KEPNER, C. H., TREGOE, B. B. **O administrador racional - uma abordagem sistemática à solução de problemas e tomada de decisões.** São Paulo: Atlas, 1981.
- KUME, H. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade.** São Paulo: Gente, 1993.
- KUME, Hitoshi. **The QC Story.** In: _____. **Statistical methods for quality improvement.** Tokyo: 3A Corporation, 1992.
- MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade.** 08. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade.** 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- NICKOLS, Fred. **Choosing the right problem solving approach.** Distance Consulting, 2004.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Bookman: Porto Alegre, 1997.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PARKER, Graham W. **Structured Problem Solving: A Parsec Guide.** Hampshire: Gower, 1995.

RIOS, M. **Aplicação da metodologia para análise e solução de problemas (MASP) para melhoria da eficiência de um serviço de transporte público intermunicipal.** Tese de Mestrado, USP: São Carlos, 2003.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMITH, Gerard F. **Too many types of quality problems.** Quality Progress, 2000.

WHITE, Alasdair. **Melhoria contínua da qualidade.** São Paulo: Record, 1986.