



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Redução de perdas através da aplicação da Metodologia e Análise de Solução de Problemas, MASP, em uma indústria de colchões.

Trabalho de Conclusão de Curso

POR

Leonardo Luiz Fonseca dos Santos

Orientador: Rodrigo José Pires Ferreira, DSc

Recife, Dezembro / 2010

Catálogo na fonte
Bibliotecário: Rubens Azevedo Filho, CRB4-1432

S237r Santos, Leonardo Luiz Fonseca dos
Redução de perdas através da aplicação da Metodologia e Análise de Solução de Problemas, MASP, em uma indústria de colchões / Leonardo Luiz Fonseca dos Santos. – Recife : O autor, 2010.
vi, 40f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Rodrigo José Pires Ferreira.
TCC (graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CTG, Curso de Engenharia de Produção, 2010.

1. Engenharia de produção. 2. Colchões – Indústria. I. Ferreira, Rodrigo José Pires (orientador). II. Título.

658.5 CDD (22.ed.) UFPE (BC2010-172)

RESUMO

De acordo com o cenário mercadológico atual, as empresas para se manterem competitivas têm como grande desafio a busca pela melhoria da qualidade de seus produtos como também da gestão de seus processos. O presente trabalho trata do uso da Metodologia e Análise de Solução de Problemas, MASP, em uma indústria de colchões e as melhorias obtidas através do uso dessa ferramenta em seu estudo de caso, além de mostrar os passos para a implantação da ferramenta sob diferentes óticas. A metodologia é aplicada em duas partes, o uso de técnicas e ferramentas da qualidade assim como a aplicação do ciclo PDCA. A implantação dessa metodologia na empresa estudada tem como objetivo buscar melhorias na eliminação de problemas mais críticos através da sequência de passos estabelecidas pela MASP, além de passar conhecimento a todas as pessoas que participam desse processo. Após a implementação da MASP nos setores da empresa, resultados satisfatórios foram alcançados, principalmente no controle de perdas geradas através de processos operacionais, obtendo-se melhorias nas áreas de aplicação e em outras áreas por consequência de planos de ação bem traçados e executados. Por fim, há considerações finais a respeito dos resultados gerados pela implantação, assim como as limitações da Metodologia e Análise de Solução de Problemas e propostas a futuros trabalhos que possam ser realizados.

Palavras-chave: Metodologia e Análise de Solução de Problemas, controle de perdas, melhorias.

ÍNDICE

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Justificativa.....	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo Geral	2
1.3.2. Objetivo Específico.....	2
1.4. Estrutura do Trabalho	3
2. BASE CONCEITUAL	4
2.1. MASP	4
2.1.1. Outras metodologias de soluções de problemas	6
2.2. Qualidade	7
2.3. Técnicas e Ferramentas da Qualidade.....	7
2.3.1. <i>Brainstorming</i>	8
2.3.2. GUT	9
2.3.3. Diagrama de <i>Ishikawa</i>	10
2.3.4. Histograma.....	12
2.3.5. Técnica 5W2H	12
2.3.6. Fluxograma	13
2.4. Ciclo PDCA.....	14
3. ESTUDO DE CASO	18
3.1. A indústria de colchão e espuma	18
3.2. Processos de produção de colchões e espumas	19
3.3. Situação anterior à implantação da MASP.....	20
3.4. Implantação da MASP	22
3.5. Resultados da implantação da MASP	32
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
4.1. Conclusões	35

4.2. Limitações	36
4.3. Sugestões e trabalhos futuros.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXO 1 - Esquema gráfico de produção de colchões.....	38

LISTA DE FIGURAS

2.1	Ciclo da MASP	5
2.2	Etapas do <i>Brainstorming</i>	9
2.3	Modelo de Diagrama de <i>Ishikawa</i> (6M).....	11
2.4	Ciclo PDCA.....	15
2.5	Ciclo PDCA para melhorias.....	16
2.6	PDCA aplicado com os objetivos de manter e melhorar	17
3.1	Diagrama de Pareto para problemas.....	27
3.2	Diagrama de <i>Ishikawa</i> adaptado	29
3.3	Ciclo PDCA para melhorias.....	30
3.4	Comparação Perda de espuma (anterior x posterior).....	32
3.5	Comparação Reclamação de Clientes (anterior x posterior).....	33
3.6	Comparação Atrasos (anterior x posterior)	33

LISTA DE TABELAS

2.1 Fases de implementação da MASP	6
2.2 Matriz de Priorização GUT	10
2.3 Tabela 5W2H.....	13
3.1 Percentual de problemas industriais.....	21
3.2 Matriz de Priorização GUT adaptada.....	26

1. INTRODUÇÃO

A primeira parte do trabalho aborda os principais tópicos do mesmo através de uma breve introdução a respeito do tema, assim como uma justificativa evidenciando a importância e objetivos da corrente monografia de conclusão do curso. Nesta seção, também será apresentada a estrutura do mesmo.

1.1. Problemática

A redução dos custos através da diminuição de perdas, como também a melhoria da qualidade são pontos perseguidos pelas organizações, porém, para obter bom desempenho em tais fatores geralmente as organizações partem de um bom uso de técnicas de gestão tais como planejamento estratégico e ferramentas da qualidade.

Como exemplo, uma empresa de médio porte pode enfrentar alguns problemas em seu cotidiano, muitas vezes nítidos, porém podem parecer imperceptíveis aos que compõem o quadro da empresa por fazerem parte da rotina dos mesmos.

Para que haja a resolução de problemas, algumas medidas têm de ser tomadas, portanto, mudanças são exigidas. É sabido que toda e qualquer mudança nos hábitos e atividades dos operários requer um grande esforço de todas as partes envolvidas. Alterações no processo, em métodos diários de trabalho dos operadores demandam uma exigência no aspecto motivacional, fazendo das mesmas um grande desafio.

Esta situação em questão é propícia ao uso da MASP, a fim de que se ataque a causa-raiz de problemas isolados, através do uso de ferramentas da qualidade.

Então, o presente trabalho apresenta uma análise da aplicação da Metodologia e Análise de Solução de Problemas em uma fábrica de colchões de porte médio e as melhorias obtidas através do uso desta ferramenta. São apresentados o diagnóstico da empresa e os principais resultados obtidos por meio da aplicação desta ferramenta em um estudo de caso.

1.2. Justificativa

Problemas ocorrem em todas as organizações, a busca pela melhoria deve sempre ocorrer, deve ser perseguida a cada dia como se fizesse parte das atividades diárias de todos. A Qualidade tem que fazer parte do pensamento dos funcionários envolvidos no processo, para que a mesma seja percebida pelo cliente no final da cadeia, portanto, é de extrema

importância que haja uma uniformização e manutenção de processos, pois há uma influência direta na qualidade final do produto. Muitas vezes, metas não são alcançadas devido a pequenos problemas que não recebem a atenção necessária, podendo trazer resultados negativos.

É de extrema importância essa metodologia, a MASP, porque passa aos funcionários o conhecimento de como agir em circunstâncias não favoráveis, em resolução e prevenção de problemas, capacitando-os de uma grande forma e os tornando aptos a participarem com maior intensidade em uma melhoria contínua.

O corte de custos desnecessários, além da agregação de valor ao produto, assim como amplo conhecimento por parte dos funcionários são pontos perseguidos por toda e qualquer organização que vise um crescimento e trabalhe em um regime de melhoria contínua buscando melhorar a eficiência dos processos dentro da empresa, sendo este um ponto bastante abordado na Engenharia de Produção.

Portanto, organizações que visem o destaque no cenário competitivo devem oferecer produtos de qualidade, a um bom preço, ser detentoras de custos baixos, ter baixos índices de perdas e viver em constante regime de melhoria através de uma boa gestão de seus processos. Os erros e falhas devem ser minimizados e as causas devem ser encontradas, para que se possa agir sobre as mesmas, sendo esse um dos principais pontos abordados pela Metodologia de Análise e Solução de Problemas – MASP.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

O presente trabalho objetiva analisar e apresentar resultados da implantação da Metodologia de Análise de Solução de Problemas aplicada à uma indústria de colchão de médio porte.

1.3.2. Objetivo Específico

A monografia comenta sobre perdas comuns nos processos que podem ser evitadas pela realização de melhorias de acordo com o uso da metodologia proposta.

Os objetivos específicos são:

- Revisar os assuntos pertinentes ao trabalho através de uma fundamentação teórica;
- Apresentar etapas de aplicação do MASP;
- Descrever a aplicação do método em um fábrica de colchão;
- Analisar a implantação e os resultados da MASP através de um estudo de caso.

1.4. Estrutura do Trabalho

O trabalho está dividido em quatro capítulos.

No capítulo 1 foi realizada uma breve explicação do que será tratado no trabalho, mostrando seus objetivos, é a introdução da monografia.

O capítulo 2 mostra uma revisão da literatura dos conceitos sob diferentes óticas e correntes.

O capítulo 3, o estudo de caso, se refere ao estudo realizado em uma determinada fábrica de colchão, onde há a aplicação do método proposto, mostrando os resultados obtidos.

No capítulo 4, por fim, trata das conclusões obtidas pelo uso da ferramenta proposta, assim como sugestões para trabalhos futuros.

2. BASE CONCEITUAL

Para se atender as reais necessidades dos clientes, as fábricas, hoje em dia, precisam ter seus processos completamente alinhados, necessitam de controles para que não haja nenhum tipo de anomalia que venha a atrapalhar esse fluxo de operações para que o cliente seja atendido da melhor forma possível. De acordo com o cenário atual, problemas produtivos, de controle e outros tipos não são aceitos, pois acarretam de forma completamente negativa para a obtenção do objetivo final de toda e qualquer organização.

Empresas utilizam várias ferramentas para o entendimento e a extinção de problemas e uma ferramenta bastante utilizada que abrange métodos eficazes nesse intuito é a MASP, que é a metodologia estudada neste trabalho e tem uma breve fundamentação teórica explicitada a seguir. Seus significativos resultados são mostrados mais a frente através de comparações antes e após a utilização desta ferramenta.

2.1. MASP

Método é uma palavra de origem grega e corresponde à META, que significa além de e HODOS que significa caminho. Portanto, método significa o caminho para se chegar a um ponto além do caminho (Campos, 1992).

As principais definições encontradas para a palavra problema são:

“Um problema é o resultado indesejável de um trabalho” (Kume, 1993).

“Como o resultado de um processo (produto ou serviço) é realizado para atender as necessidades do cliente, podemos definir **problema** como sendo as necessidades do cliente não atendidas” (Glasser, 1990).

O método de análise e solução de problemas é uma peça fundamental para que o controle da qualidade possa ser exercido. Assim como o ciclo PDCA é uma referência para a gestão da qualidade, a MASP se caracteriza como uma referência adicional na busca pela excelência das organizações (Campos, 1992).

Na aplicação da MASP, três atores da Organização para Qualidade têm papel relevante: os conselhos da qualidade, os times de trabalho ou melhoria e os gestores do processo

(Cerqueira, 1996). Cada um desses atores interfere em fases distintas, tendo responsabilidades por diferentes mudanças, visando evoluir o cenário atual da organização. Segundo Juran, o ciclo apresentado na figura ajuda a entender a ação dos atores da MASP.

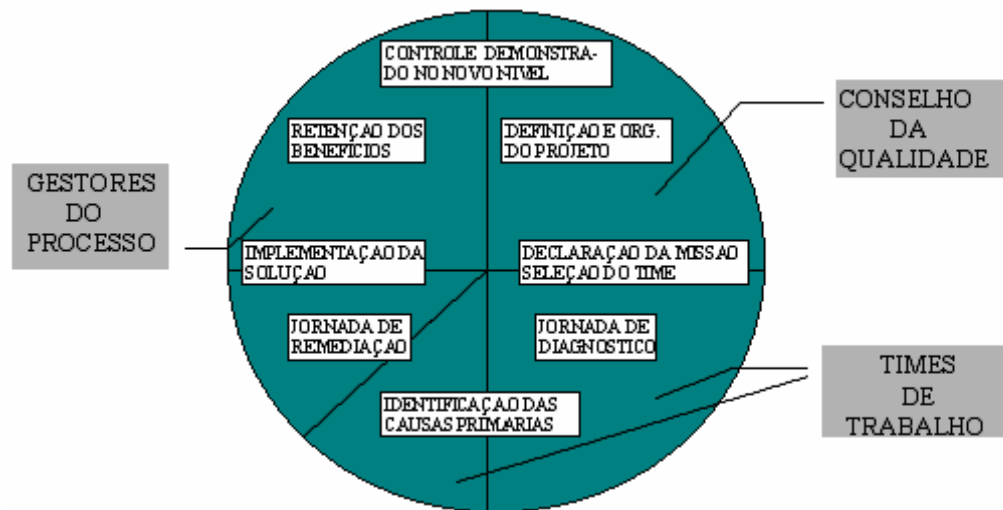


Figura 2.1- Ciclo da MASP

Fonte: Instituto Juran

A MASP, segundo Campos (1999), foi criada no Japão em meados de 1960, conhecida como *QC Story*, quando esforços eram destinados para a melhoria de qualidade. Essa é uma das várias metodologias de solução de problemas existentes (Palady & Olyay, 2002). Essa metodologia tem como vantagem a praticidade e uma forma simples para ser aplicada, podendo-se elaborar planos de ação para extinguir o devido problema.

Campos (1992) relata que o controle da qualidade consta essencialmente de três objetivos: planejar, manter e melhorar a qualidade.

A MASP possui uma sequência de passos para se atingir a meta desejada, que é exatamente a extinção dos problemas, estudados através das duas partes pelas quais a metodologia é composta, que são:

- Método (PDCA);
- Ferramentas da Qualidade.

Essa metodologia consiste na formação de equipes, conhecidas por times de melhorias, ou CCQ's, os círculos de controle da qualidade, que são responsáveis pelo estudo de

problemas, para que se encontrem suas causas-raízes para que se possa atuar sobre elas, extinguindo, dessa forma, o problema em questão e dando continuidade ao trabalho seguindo o cronograma e etapas previamente estabelecidas, buscando sempre uma melhoria contínua em todos os setores da organização.

Campos (1992) desmembra as fases de implementação da MASP de acordo com a divisão do ciclo PDCA em oito etapas, conforme é exposto no quadro a seguir.

Tabela 2.1 – Fases de implementação da MASP

1. Identificação do problema: Definir claramente o problema e reconhecer 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;
5. Execução: Bloquear as causas fundamentais;
6. Verificação: Verificar se o bloqueio foi efetivo;
7. Padronização: Evitar o reaparecimento do problema;
8. Conclusão: Recapitular todo o processo de solução do problema, registrando-o para aproveitamento em trabalhos futuros.

Fonte: Adaptado de Campos (1992).

2.1.1. Outras metodologias de soluções de problemas

Segundo Palady & Olyay (2002), a metodologia *QC Story* é uma das várias metodologias de análise e solução de problemas. Essa metodologia, a *QC Story*, é conhecida no Brasil como MASP, mas há outras metodologias conhecidas e utilizadas, uma delas é o FMEA, análise do modo e efeito da falha.

O FMEA foi utilizado de forma mais abrangente após 1977, quando a Ford Motors Company começou a utilizar o método na fabricação de automóveis, mesmo tendo surgido em

1963, (Gilchrist, 1993). A metodologia criada em 1963 pela NASA consiste em um método de identificação de causas e efeitos de potenciais falhas para eliminá-las através de ações direcionadas. Esse método foi criado para ser utilizado em projetos de novos produtos, mas teve seu uso estendido para diversos casos.

O FMEA é um método muito utilizado por organizações com o objetivo de se evitar problemas, geralmente em projetos, já o *QC Story* ou MASP, é uma metodologia utilizada para a resolução de problemas já existentes e manutenção de qualidade.

2.2. Qualidade

No cenário mercadológico atual as empresas obrigatoriamente têm que ser competitivas, ou seja, tem que oferecer produtos ou serviços com uma excelente qualidade, visando diminuir vários custos referentes a operações como retrabalhos e a não aceitação de seu produto no mercado, porém o conceito de Qualidade é bastante amplo, inclusive cada consumidor tem seu próprio conceito quando se trata da Qualidade do produto e/ou serviço. Segue uma lista do conceito de Qualidade por diferentes autores:

Juran (1990) confere à qualidade a idéia de “adequação ao uso”.

Crosby (1985) define qualidade como “conformidade às especificações”.

“Não há sentido em separar produtos de serviços quando se planeja a qualidade. A forma de planejar a qualidade de um e de outro deve ser semelhante” (Cardoso, 1995).

“A definição do termo qualidade tem dependência direta do âmbito em que ocorre. Possui interpretações diversas em diferentes empresas, conforme grupos de uma mesma organização, de acordo com o entendimento de cada indivíduo” (Cardoso, 1995).

Portanto, é de vital importância para uma determinada organização produzir seu bem de acordo com as especificações do produto, que são regidas pelos clientes.

2.3. Técnicas e Ferramentas da Qualidade

A gestão da qualidade utiliza técnicas em seus processos que são conhecidas como as ferramentas da qualidade.

Os objetivos das ferramentas da qualidade segundo Oliveira (1995), são: facilitar a visualização e entendimento dos problemas; permitir o conhecimento do processo e fornecer elementos para o seu monitoramento.

Decisões gerenciais devem ser baseadas em dados, a estatística é bastante aplicada para que se consiga obter esses dados, então, daí surge a importância da utilização dessas ferramentas para a análise dos mesmos, visto que são ferramentas gerenciais permitindo, desta forma, assegurar que a decisão tomada seja a mais indicada.

2.3.1. *Brainstorming*

O *Brainstorming* é uma rodada de idéias, destinada à busca de sugestões através do trabalho em grupo, para inferências sobre causas e efeitos de problemas e sobre tomada de decisão (Costa, 1991, p. 129). É uma técnica usada para gerar idéias rapidamente e em quantidade que pode ser empregada em várias situações (Oakland, 1994, p. 227).

O *Brainstorming* é uma técnica conhecida também por tempestade de idéias que foi criada por Alex Osborn em meados da década de 30 e que tem como objetivo recolher um elevado número de idéias em um prazo máximo de 30 minutos.

Essa técnica, o *Brainstorming*, é uma dinâmica, uma reunião em que pessoas devem expor, sem restrições, suas idéias direcionadas a um determinado assunto, porém, de forma ordenada, dentro de um grupo de trabalho. As idéias devem ser anotadas pelo “líder”.

Há o *Brainstorming* da forma individual, entretanto, geralmente os resultados são mais fracos, visto que idéias diferentes tendem a aparecer de pessoas diferentes, então, esse método em sua forma individual é bastante limitado.

Alguns pontos devem ser levados em conta para a elaboração da reunião. É imprescindível que haja total liberdade para que nenhum participante tenha receio em emitir sua opinião. Sempre surgem idéias inusitadas, algumas aparentemente simples, outras mais convencionais. Caso não surjam uma quantidade razoável de idéias diferentes, é sinal que a técnica não foi bem utilizada.

Cada reunião há um líder ou moderador, o mesmo é responsável por prepará-la cuidadosamente e deixar claro como será o processo de indução de idéias, além de anotá-las. Para a realização do *Brainstorming* é necessário que todos os envolvidos tenham participação ativa, gerando o maior número de idéias possíveis sem criticar ou bloquear a idéia de outro participante. Essas são regras para a realização do *Brainstorming*.

Esse método deve ser utilizado quando os esforços individuais não estejam rendendo o esperado, portanto os resultados não são satisfatórios e tem como objetivos o levantamento de problemas, como a identificação das causas dos mesmos e a elaboração de soluções.

Segue um gráfico descrevendo as etapas do *Brainstorming*.

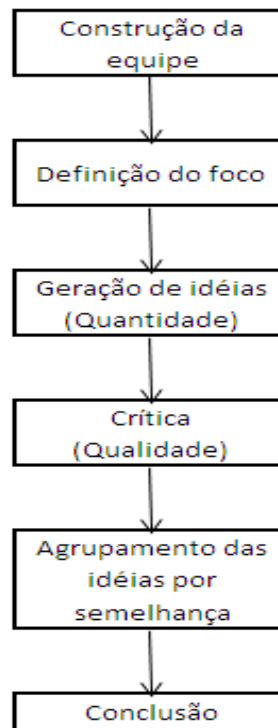


Figura 2.2 – Etapas do *Brainstorming*

Fonte: O Autor

É considerado um eficiente passo na criação de solução de problemas. Incentiva a participação de todos promovendo a melhoria contínua dos processos.

2.3.2. GUT

A matriz de priorização GUT é outra ferramenta onde os problemas são listados e através deles pontuações são geradas quanto aos critérios de Gravidade (G), Urgência (U) e Tendência (T).

A gravidade refere-se ao impacto do problema e seus efeitos se não forem bloqueados. A urgência diz respeito ao tempo em que o problema precisa ser solucionado. Já a tendência considera a possibilidade de evolução do problema, caso não seja resolvido (GOMES, 2006).

O problema que deve ser priorizado é o que obtiver a maior pontuação, ou seja, quando a multiplicação dos pontos da gravidade, da urgência e da tendência for o maior entre os problemas listados na tabela.

Geralmente, a matriz de priorização GUT é executada respeitando os padrões da tabela a seguir, porém nada impede que pontuações diferentes sejam geradas. A linha de raciocínio tem que ser mantida.

Tabela 2.2 - Matriz de priorização GUT

Pontuação	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)
5	Extremamente grave	Ação imediata	Tende a piorar de imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Tende a piorar em curto prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Tende a piorar em médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar	Tende a piorar em longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não tende a piorar

Fonte: Adaptado de Gomes (2006).

2.3.3. Diagrama de *Ishikawa*

Também conhecido como diagrama de espinha de peixe, pela semelhança ao seu formato gráfico, ou digrama de causa e efeito, o diagrama de *Ishikawa* é uma ferramenta que foi criada na década de 40 por Kaoru Ishikawa, por isso leva esse nome.

Este diagrama, também chamado de "diagrama espinha de peixe" ou "diagrama de Ishikawa", foi criado para que todas as pessoas das empresas pudessem exercitar a separação

dos fins de seus meios (Campos, 1992). É uma ferramenta destinada a relacionar causas de desvios (Costa, 1991).

Depois de detectados os problemas através do uso de outras ferramentas, o diagrama é bastante eficiente na identificação de causa e efeito dos mesmos, além de ajudar na identificação de novos possíveis problemas.

Tem como objetivo ilustrar claramente as várias causas que afetam o processo. Há seis categorias básicas em que as principais causas se agrupam, conhecidas por 6M, são elas:

- 1) Método: inclui os procedimentos.
- 2) Maquinário: máquinas, equipamentos, instalações.
- 3) Mão-de-obra: relativo ao aspecto pessoal.
- 4) Matéria-prima: insumos.
- 5) Medidas: confiança na mensuração, aferição, calibração.
- 6) Meio-ambiente: condições ou aspectos ambientais

Modelo do Diagrama de Causa e Efeito

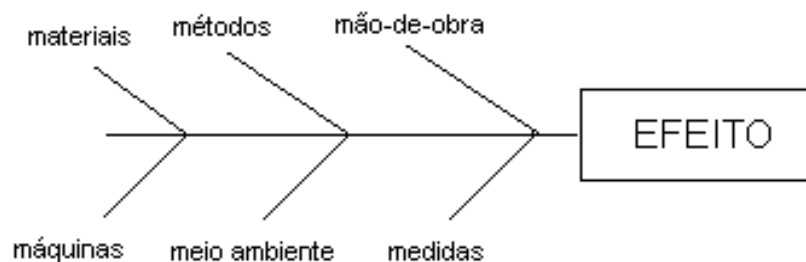


Figura 2.3 – Modelo de Diagrama de Ishikawa (6M)

Fonte: www.gestaoindustrial.com

A seção trata das etapas do diagrama:

- Quantificar conseqüências através da colocação do problema na extremidade do gráfico.
- Apresentar o problema e suas conseqüências ao grupo de trabalho que deve ser formado nessa etapa.
- Realizar um *Brainstorming* dessas causas.
- Separá-las por semelhança/família.

- Testar as possíveis causas para comprovação.
- Selecionar as causas mais prováveis através dos dados.
- Aplicar alguma ferramenta para descobrir a causa-raiz. Os 5 porquês é uma ferramenta utilizada para esse fim.
- Priorizar as causas através de alguma matriz de priorização ou gráficos.

A qualidade do projeto está demasiadamente ligada a riqueza dos detalhes, que pode ser determinante para a melhoria da mesma.

2.3.4. Histograma

Conhecido também como gráfico de barras, ajuda na visualização, em caso de uma análise gráfica. São representações gráficas que mostram uma variação de frequências de uma população através de barras verticais (Paladini, 1994). É um ponto importante na resolução de problemas, pois a verificação de resultados é simples.

2.3.5. Técnica 5W2H

A ferramenta da qualidade 5W2H é referência para a técnica que auxilia no planejamento, visto que se pode, através da mesma, obter os dados necessários para implementar determinado processo.

Seu nome é oriundo de sete palavras do idioma inglês, cinco começadas com a letra “W” e duas palavras começadas com “H”. Seguem as palavras:

- *What* (O que)
- *Who* (Quem)
- *Where* (Onde)
- *Why* (Por que)
- *When* (Quando)
- *How* (Como)
- *How much* (Quanto)

São sete perguntas que propiciam vantagem em relação à uma definição objetiva sobre o planejamento.

Para a utilização dessa ferramenta é necessário que se conheça o modo de aplicação do método e o significado de cada palavra-chave.

Após essa etapa é feita uma tabela onde é preenchida para a fácil visualização e aplicação da ferramenta. Segue um exemplo de uma tabela 5W2H:

Tabela 2.3 - Tabela 5W2H

TABELA 5W2H						
O que fazer?	Por que fazer?	Onde fazer?	Quando fazer?	Quem fará?	Como fazer?	Quanto custará?
Observações:			Ações Corretivas:			

Fonte: Banco de dados da empresa

É aplicada como um plano de ação após a descoberta das causas e tem como objetivo implantar a melhoria do processo e avaliar se estão conforme o planejado.

Com a resposta das sete perguntas, o nível de informação aumenta consideravelmente, facilitando, dessa forma a análise do processo.

2.3.6. Fluxograma

A ferramenta da qualidade conhecida como fluxograma tem como objetivo mostrar graficamente a descrição dos processos. O fluxograma descreve as operações do processo em sua ordem.

De acordo com Werkema (1995), o fluxograma é um conjunto de símbolos que descrevem as fases de um processo em sequência. Tem a finalidade de ordenar a sequência de etapas (Oakland, 1994).

2.4. Ciclo PDCA

É um ciclo de controle de processo, análise e melhoria, utilizado para o atingimento de metas.

Criado na década de 20 por Walter Schewhart, o PDCA ficou mais conhecido através de Deming, que o disseminou para o mundo.

O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para uma cultura de melhoria contínua (Agostinetto, 2006).

Esse método gerencial é composto por quatro fases básicas de controle: planejar, executar, verificar e agir corretivamente. É um método para a prática do controle.

Por ser considerada uma ferramenta de vital importância para o controle dos processos organizacionais e para a eficácia do trabalho em equipe.

O PDCA representa o ciclo eficiente na resolução de problemas, ou seja, realizar melhorias por etapas e repetir o ciclo de melhoria várias vezes (Shiba, 1997).

Segundo Campos (2002), o ciclo PDCA deve ser aplicado de forma completa, desde a fase do planejamento até o plano de ação ou padronização de operações. Parte das empresas não obtém êxito porque iniciam o ciclo PDCA, e muitas vezes não tomam as ações corretivas. É importante que a empresa com interesse na aplicação do ciclo ofereça treinamento aos funcionários e não foque o início na resolução de problemas.

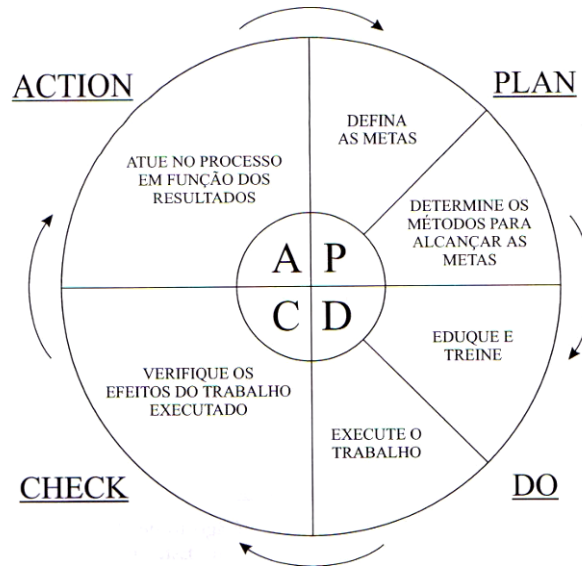


Figura 2.4 – Ciclo PDCA
 Fonte: Campos (2002, p. 180)

Ainda segundo Campos (2002), o ciclo PDCA é proposto para qualquer tipo de problema e uma das formas de as empresas adquirirem uma cultura voltada para a qualidade, objetivando a melhoria contínua de seus processos e metodologias, atingindo níveis de excelência e conquistando clientes.

Etapas do ciclo PDCA:

Plan – Planejar (P): A primeira fase é mais longa do ciclo, a do planejamento. Deve-se dedicar um bom tempo a essa etapa a fim de se evitar futuros transtornos, restrições existentes devem ser consideradas.

Do – Fazer / Executar (D): Fase em que as tarefas devem ser executadas exatamente conforme o planejado. Coloca-se em prática o plano de ação.

Check – Verificar (C): Consiste em verificar o processo e avaliar os resultados obtidos comparando-os sempre com o que foi planejado e se está dentro do prazo. É interessante o acompanhamento através de relatórios para a verificação do mesmo.

Act – Agir (A): Etapa onde a atuação de forma corretiva sobre os desvios detectados é feita. Medidas devem ser tomadas para que se acabe com o problema de forma definitiva. Essas ações são tomadas baseadas nos resultados obtidos através de passos anteriores.

Seguindo as quatro etapas, o ciclo PDCA é aplicado.

Ainda segundo Campos (1994), o ciclo PDCA pode ser particularizado para melhorias:

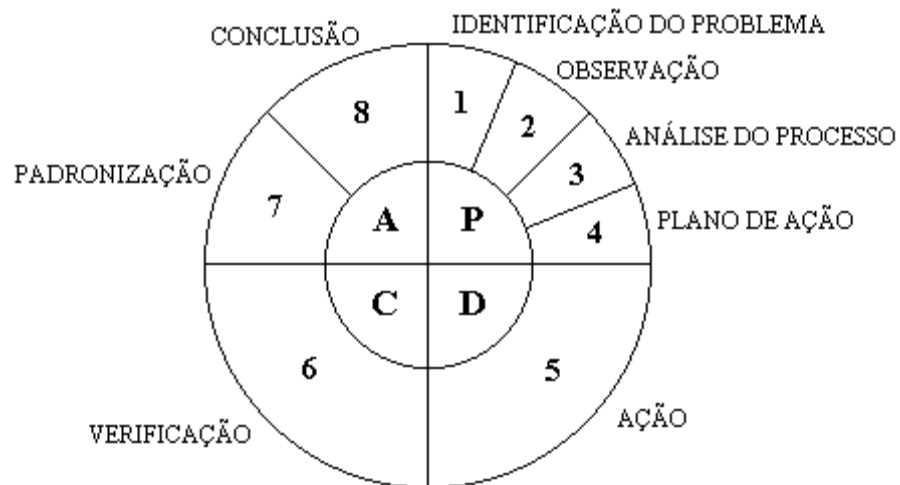


Figura 2.5 – Ciclo PDCA para melhorias

Fonte: Campos (1994)

As etapas seguem exatamente as explicitadas anteriormente, porém dividida conforme a figura acima.

A etapa do planejamento foi dividida em 4 partes, por ser a que despende-se mais tempo para ser elaborada, estabelecem-se metas sobre os itens de controle.

Porém o PDCA não é apenas utilizado para melhoria de fluxos dos processos, mas também para sua manutenção, então houve uma adaptação do ciclo PDCA, que ficou conhecido como SDCA, que funciona da mesma forma que o ciclo PDCA, em busca de melhorias de processos, porém houve uma alteração na primeira letra (S) da sigla que se refere a (*Standard*), ou seja, a padronização de processos que são críticos.

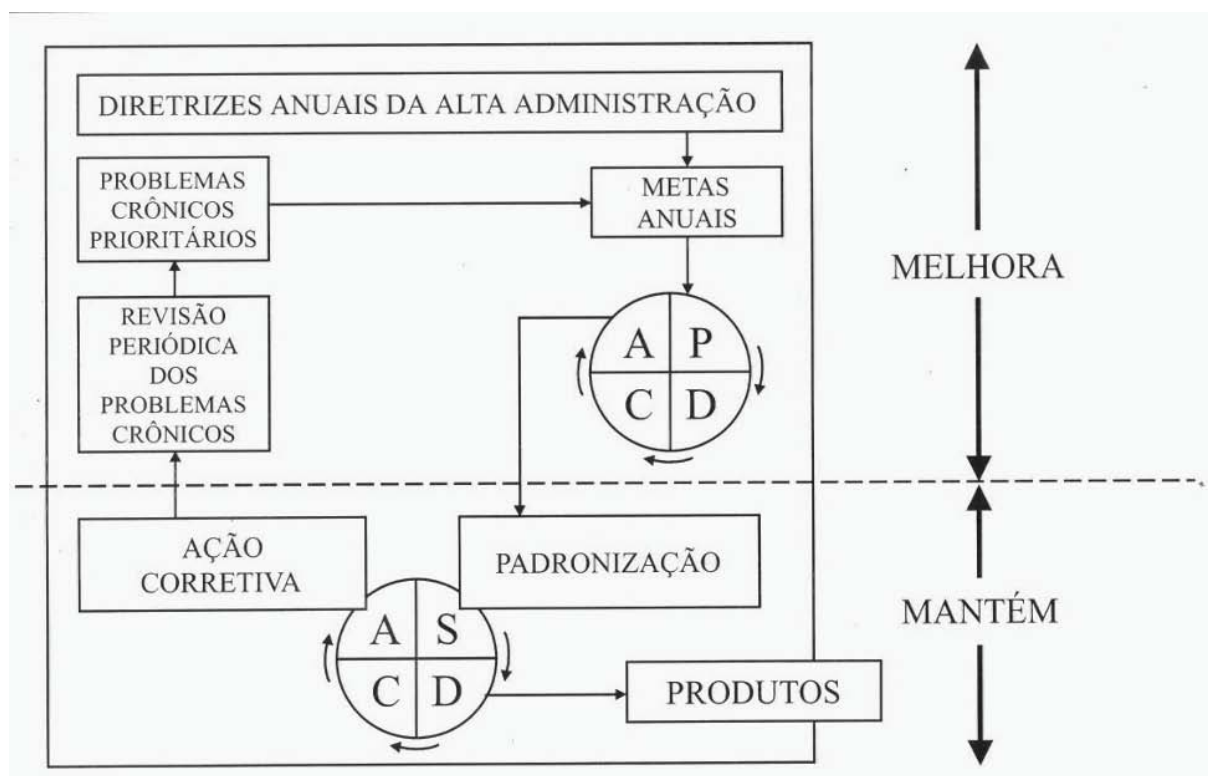


Figura 2.6 – PDCA aplicado com os objetivos de manter e melhorar
Fonte: Campos (2002, p. 184)

3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso é baseado em uma empresa de médio porte do ramo de espumas que atua na fabricação de colchões e laminados além de blocos de espuma.

A primeira etapa desse estudo de caso será a apresentação do processo de fabricação da espuma e de colchões, mostrando em seguida o diagnóstico dos problemas enfrentados pela empresa que teve a metodologia aplicada assim como sua visão sistêmica dos processos além de seu entendimento por qualidade.

A última etapa desse estudo de caso será detalhar os passos utilizados dessa metodologia e os resultados obtidos através da mesma, além de uma análise dos resultados obtidos.

3.1. A indústria de colchão e espuma

O processo produtivo do colchão começa com a elaboração de sua espuma. Algumas fábricas compram a espuma para produzir os colchões, outras, possuem em sua estrutura sua própria espumação, setor onde a espuma é fabricada.

A espuma utilizada em colchões é produzida através de mistura de componentes químicos, como o TDI, cloreto de metileno, polioli, silicone, amina e outros elementos. Dessa mistura é gerada a espuma de poliuretano que é usada na maioria dos colchões fabricados no mundo.

O primeiro colchão de molas foi patenteado em 1865, e na década de 1930 estes colchões já detinham a liderança dos mercados ocidentais. Os estofados começaram a tornar-se comuns em 1940 e a década seguinte marcou o surgimento dos colchões e travesseiros de espuma de borracha (www.zero85.com.br).

A espuma era um subproduto das guerras. O Látex veio primeiro como resultado desesperado para substituir a borracha. A espuma de poliuretano se tornou um concorrente do látex em meados da década de 50 pois sua espuma era muito mais cara que um colchão de molas. O poliuretano era mais barato que o látex, entretanto uma espuma de qualidade boa ainda era mais cara que um colchão de molas. Espuma barata foi muito usada para fazer colchões e isso criou um conceito ruim para os colchões de espuma. Era difícil alcançar uma diferenciação com poucas opções de colchões. Com a preocupação dos fabricantes quanto a

firmeza (quanto mais firme melhor), os colchões de espuma eram muito duros e os consumidores não sentiam a diferença (www.colchaocostarica.com.br).

Hoje, a indústria de colchão produz em sua maior parte colchões de espuma de poliuretano, que possuem em sua estrutura, dois tampos de tecido bordados com espuma torneada, uma faixa de tecido bordada com espuma torneada com etiqueta, a espuma da qual é composto, assim como a embalagem com o qual é revestido.

3.2. Processos de produção de colchões e espumas

O processo produtivo do colchão passa por alguns setores e operações. O início da fabricação do colchão de espuma é na espumação, onde os produtos químicos que ficam armazenados, em sua maioria, em tanques, são despejados em um batedor, localizado na máquina de espumação, onde ocorre a mistura desses produtos, gerando o bloco de espuma através de reações químicas decorrentes desse processo. Há a espumação retangular e a cilíndrica, a primeira serve para as espumas principais dos colchões e a segunda é utilizada para bordar tanto os tampos quanto as faixas dos colchões.

Enquanto há o processo de fabricação dos blocos de espuma, a máquina de bordar, a bordadeira, produz o tecido bordado que será utilizado para revestir a espuma e formar o colchão. A bordadeira utiliza a espuma cilíndrica que é laminada no torno para bordar o tecido.

Uma vez bordados os tecidos, a mesa de corte e costura reta preparam as faixas dos colchões e as laminadoras preparam as placas de espuma. Produzidos os produtos semi-acabados, esses seguem para o setor de colagem, onde os tampos são colados na placa de espuma e a faixa é vestida na mesma placa, seguindo para a colchoaria, onde o colchão é fechado hermeticamente, costurando-se a faixa nos tampos bordados e segue para a seladora para receber a embalagem e encerrar o processo de fabricação de um colchão de espuma.

3.3. Situação anterior à implantação da MASP

No período anterior à implantação da MASP, até janeiro de 2009, visto que a aplicação da metodologia foi de janeiro de 2009 a junho do mesmo ano, a empresa tinha alguns registros, porém não possuía nenhum indicador de perdas do processo. Dados eram obtidos através de algumas fichas de controle, mas relatórios não eram gerados, então não havia possibilidade em se fazer análises, além disso, esses dados não eram coletados diariamente, pois não havia o devido gerenciamento em relação a tal fato. Dessa forma, as informações obtidas através de registros passados não passavam total confiança para que se pudesse gerar algum tipo de relatório para se fazer uma análise detalhada do acompanhamento de perdas no processo. Para um melhor conhecimento do problema seria necessário que se fizesse uma coleta de dados para a geração de indicadores, o que facilitaria uma futura tomada de decisão.

A coleta de dados foi feita através de análise de relatórios.

Os dados foram obtidos por relatórios criados e aplicados diariamente visando conhecer o índice de perdas gerado por falhas de processos e/ou falta de procedimentos capazes de originar esse tipo de problema, além da observação direta do pesquisador.

Anteriormente à implantação de relatórios para medição de perdas no processo, não se havia um controle documentado, era realizado de forma visual, além de dados que eram arquivados de forma desordenada sem a frequência devida, portanto, esses dados não eram totalmente confiáveis.

Podia-se perceber que havia uma alta geração de cascão, parte do bloco de espuma que entra em contato direto com as tampas da caixa da espumação, devido à grande quantidade acumulada por período. Então, novos relatórios foram criados para a análise desses dados e tiveram seu devido acompanhamento, sendo geridos de forma correta. Após os detalhes obtidos através dos indicadores, quantitativamente chegou-se a conclusão que o maior transtorno estava ligado as perdas causadas na laminação vertical através da alta geração de cascão, então esse é o ponto a ser estudado nesse trabalho.

Nesse período, anteriormente à aplicação da metodologia, encontravam-se alguns problemas de controle que faziam parte do cotidiano da empresa. A empresa passava por um fase de grande crescimento em relação a faturamento, porém, se deparava cada vez mais com alguns problemas produtivos e de controle de processos, pois a mesma crescia de forma desordenada, mal estruturada e mal planejada.

Como não foi dada a devida atenção a esses pequenos problemas, os mesmos geravam vários outros tipos de problemas que desencadeavam. O alto índice de perdas através da

geração de cascão fazia com que o bloco de espuma não fosse aproveitado em sua totalidade, ocorrendo, dessa forma, uma divergência entre o planejado/programado e o obtido. Havia desperdício de material, então, era necessário que se fizessem mais blocos de espuma para que se realizasse o planejado, embora essa não fosse a alternativa correta para se resolver o problema, mas de imediato o fazia.

A divergência entre o programado e o produzido gerava uma série de outros graves problemas. Cargas deixavam de ser carregadas quase que diariamente por falta de produção um determinado item, justamente pela falta da espuma, pois, imaginava-se que fossem tiradas uma certa quantidade de lâminas de espuma em um bloco, mas de acordo com a alta geração de cascão, sendo alto o índice de perda nesse mesmo bloco, não conseguia-se obter a quantidade planejada/desejada. Então, isso acarretava uma diminuição do faturamento planejado, tudo seguia em desconformidade em relação ao planejamento. A quantidade de itens acabados dentro da fábrica e da expedição era grande, pois a saída era baixa, devido a falta de alguns itens especificamente.

Conforme citado anteriormente, a fábrica crescia em uma velocidade alta, e sua estruturação não seguia nos mesmos passos, obviamente, problemas iriam ocorrer com o passar do tempo, e um deles, decorrente desses anteriores, foi a falta de espaço físico. A empresa trabalhava em seu limite de espaço, e com o atraso de cargas, surgiu o atraso nas entregas, aumentando a insatisfação dos clientes, um aumento no número de cancelamento de pedidos, dentre outros problemas.

Segue uma tabela com os índices do período anterior a aplicação da eficiente metodologia.

Tabela 3.1 – Percentual de problemas industriais

PERÍODO – 2008												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
PROBLEMAS												
Reclamação de cliente (%)	5	4	6	8	7	7	8	7	8	11	11	11
Atraso na entrega (%)	8	6	8	10	10	12	14	12	12	18	20	32
Perda de espuma (%)	NM	4	5	NM	NM	NM	7	NM	7	NM	8	9
Cancelamento de pedidos (%)	2	2	1	1	2	1	3	3	5	2	5	11

Fonte: Banco de dados da empresa

A tabela acima mostra o percentual de cada um dos problemas no período anterior à implantação do MASP. O problema de reclamação de cliente apresenta uma crescente, assim como todos se comportam dessa forma, devido a sazonalidade do mercado de colchões. Far-se-á mais a frente uma comparação desse período com o posterior à aplicação da metodologia.

3.4. Implantação da MASP

Sabia-se que a empresa enfrentava vários problemas em seu cotidiano, que a atrapalhava bastante para que a mesma conseguisse alcançar seus objetivos. Havia uma certa urgência em se detectar e eliminar esses problemas, mas para isso era necessária uma determinada quantidade de pessoas envolvidas para que comesçassem a detectar, entender e eliminar esses problemas através de algumas ações. Era necessário que alguma providência fosse rapidamente tomada para que a empresa retomasse o controle de seus processos produtivos e conseguisse organizar todos os setores envolvidos.

Toda organização tem como objetivo atender seu cliente de uma forma satisfatória, dentro um prazo planejado, com o seu quadro de funcionários motivado, com o menor custo possível, entre outras metas estabelecidas e desejadas pela empresa. A eliminação de perdas e problemas é um ponto bastante perseguido por empresas que visem uma melhoria de processo, acarretando melhoria em todos os setores e sendo o cliente o principal beneficiado no final da cadeia.

Então, observou-se que era necessário implantar melhorias em sua planta como um todo. Para tal cenário, foi entendido que a aplicação da MASP poderia vir a trazer essas desejadas melhorias a curto/médio prazo.

No ano de 2009, começou a ser implantada na fábrica a Metodologia de Análise e Solução de Problemas. Geralmente, são contratadas empresas de consultoria especializadas no assunto para a aplicação desse método, porém, alguns funcionários responsáveis pela área de produção da referida empresa já participaram desse treinamento e possuíam conhecimento para a aplicação da MASP. De acordo com os funcionários que conheciam o método e já participaram da implantação em outras empresas, além de várias pesquisas bibliográficas realizadas em livros e artigos e contato com empresas de consultoria, a empresa resolveu aplicar essa metodologia em sua unidade de Recife no período do janeiro de 2009 a junho de 2009, pois era entendido que várias melhorias seriam obtidas e os problemas crônicos que a

fábrica encontrava poderiam ser controlados através do uso das ferramentas decorrentes da MASP.

A aplicação da metodologia foi dividida em duas partes:

- Método (PDCA);
- Uso de ferramentas da Qualidade.

Foram formados oito grupos para o acompanhamento dos processos em seus devidos setores, todos os funcionários da área industrial participaram do processo de implantação, estando diretor, gerentes, supervisores, estagiários, líderes de setores, operadores e auxiliares de produção. A empresa fez questão que todos os funcionários fossem envolvidos no processo de implantação, pois todos iriam ganhar conhecimento e se tornarem mais qualificados, motivados e satisfeitos, além de que seria necessária a opinião de todos para que se conhecessem melhor os problemas relacionados a operações e métodos específicos realizados na área industrial, para que se pudesse atuar sobre as causas-raízes dos problemas encontrados.

Observou-se que os times de melhoria ficaram com um número de pessoas além do devido, geralmente, de acordo com autores que tratam do tema, o número ideal de pessoas para integrar um time de melhoria deve ser entre três e cinco pessoas.

A MASP é vista como um princípio de gerenciamento participativo, uma vez que há colaboração por parte de todos, desde o presidente, passando pela alta gerência, até os operadores do chão de fábrica, todos formarão os CCQ's, os círculos de controle da qualidade.

Uma grande dificuldade encontrada através do uso dessa metodologia que foi percebida durante a implantação, é a questão da manutenção da motivação de todos os envolvidos, visto que para participarem do processo de implantação é necessário que estejam motivados para que planos de ação sejam criados e se atue sobre os mesmos.

Os CCQ's criados foram referentes aos setores da fábrica, porém todos com o envolvimento da gerência industrial e dos supervisores industriais, além do encarregado e o restante dos funcionários de cada setor.

Cada um dos círculos de controle da qualidade tinha como tarefa principal manter os registros de seu setor em dia e atuar na resolução de problemas que ocorressem em sua área de atuação. Esse papel torna os funcionários mais capacitados e efetivos em funções que exercem.

Segue uma lista dos círculos de controle da qualidade ou times de melhoria:

- CCQ da Espumação Retangular;
- CCQ da Espumação Cilíndrica;
- CCQ das Bordadeiras;
- CCQ da Mesa de Corte e Costura Reta;
- CCQ da Laminação Horizontal e Laminação Vertical;
- CCQ da Colagem e Colchoaria dos colchões de espuma;
- CCQ da Colagem e Colchoaria dos colchões de mola/madeira;
- CCQ da Manutenção.

O papel de cada envolvido no processo foi definido no início da implantação do método. A responsabilidade, função e área de atuação de cada um foi explicitada e discutida no momento inicial da aplicação. Segue um breve resumo do que foi definido a cada função para início da implantação da MASP na unidade de Recife da empresa em questão:

- Presidente: decidir sobre a continuidade ou não do projeto.
- Diretor Industrial: decidir sobre a viabilidade do projeto e garantir fundos para a implantação da metodologia.
- Gerência Industrial: acompanhar e analisar indicadores e evolução da extinção de problemas decorrentes de processos produtivos mal planejados ou executados, além de atuar na motivação dos CCQ's.
- Supervisores: acompanhar os CCQ's de sua área de atuação, assim como decidir junto ao líder de setor e operadores quanto as ações tomadas para a resolução de problemas específicos.
- Líder de Setores: representar o CCQ em reuniões sobre o andamento do projeto, além de ser o responsável por preencher todos os relatórios necessários de sua área de atuação e conduzir os operadores de forma devida a evitar que problemas venham a ocorrer.
- Operadores e auxiliares de produção: cumprir as operações conforme foram decididas por todos, do gerente aos próprios operadores, além de participar na detecção de alguma eventual anomalia do processo e participar do registro de dados para análises e decisões dos CCQ's.

No ano de 2009 decidiu-se implantar a MASP nesta fábrica de colchões, e essa metodologia foi realizada por etapas, sendo as primeiras o uso de técnicas e ferramentas da qualidade, buscando o entendimento de todas as áreas através de todos. É necessário que todos tenham conhecimento amplo e geral de todas as áreas para que se possam resolver os problemas atacando-se as causas fundamentais dos mesmos.

Seguem descritas:

Etapa 1 – Brainstorming

O intuito dessa etapa era que fossem detectados todos os problemas que a planta enfrentava naquele momento. Os líderes de todos os setores assim como os supervisores e gerentes, além da mão-de-obra do chão de fábrica participaram dessa fase. Cada membro listava problemas, os mesmos eram escritos pelo líder da sessão para que pudessem ser discutidos posteriormente.

Vários pontos foram abordados e os principais problemas foram definidos após a discussão dos mesmos pelos membros. Grupos foram criados para que se tomassem ações imediatas para a extinção ou minimização desses problemas de maiores impactos. Esses grupos são os citados círculos de controle da qualidade, os CCQ's.

Segue a lista dos 10 principais problemas encontrados:

1. Reclamações de clientes;
2. Atraso na entrega;
3. Perda de espuma;
4. Má qualidade do bloco;
5. Falta de manutenção de equipamentos;
6. Atraso na entrega de fornecedores;
7. Desorganização de expedição e estoque;
8. Baixa eficiência da costura hermética (colchoarias);
9. Cancelamentos de pedidos;
10. Falta de espaço para a expansão de layout.

Esses foram os 10 principais problemas encontrados após a realização da técnica *Brainstorming*, onde todos os funcionários puderam opinar e escolher através de votação os problemas mais graves. Após listados os problemas, os mesmos seguem para a matriz de priorização GUT, que será discutida na etapa posterior.

Etapa 2 – G.U.T.

Nessa etapa, após a aplicação do *Brainstorming*, fez-se o uso da técnica G.U.T., que é uma matriz de priorização de problemas e causas, onde os problemas são listados em uma tabela e pontos são atribuídos a sua gravidade, urgência e tendência, conforme explicado no capítulo da fundamentação teórica. É uma ferramenta muito importante para a tomada de decisões.

No caso dos problemas dispostos anteriormente, os mesmos foram colocados em uma planilha e foi dada a pontuação para cada problema quanto a cada parâmetro da matriz de priorização. Segue a tabela de uma matriz GUT adaptada a necessidade da empresa e uma breve descrição sobre cada problema encontrado, para que se pudesse priorizar um problema para se atuar em sua causa-raiz e o extinguir do processo da fábrica.

Tabela 3.2 – Matriz de priorização GUT adaptada

G.U.T. - MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO (G X U X T)						
ITEM	PROBLEMA	G	U	T	TOTAL	ORDEM
1	Reclamação de cliente	5	5	5	125	7º
2	Atraso na entrega	5	5	8	200	5º
3	Perda de espuma	10	8	5	400	1º
4	Má qualidade do bloco	6	8	8	384	2º
5	Falta de manutenção de equipamentos	6	5	8	240	4º
6	Atraso na entrega dos fornecedores	3	5	8	120	8º
7	Desorganização de estoque e expedição	8	5	2	80	10º
8	Baixa eficiência da costura hermética	7	5	8	280	3º
9	Cancelamento de pedidos	6	5	5	150	6º
10	Falta de espaço para expansão de layout	3	5	8	120	8º

Fonte: Banco de dados da empresa

Legendas:

Para Gravidade (G)

- 3 - Pouco grave
- 5 - Gravidade intermediária
- 6 – Grave
- 7 - Alta gravidade
- 8 - Gravidade elevada
- 10 - Extremamente grave

Para Urgência (U)

- 2 - Sem urgência
- 5 - Urgência média
- 8 – Urgentíssimo

Para Tendência (T)

- 2 - Sem tendência a piorar
- 5 - Piorará a médio prazo
- 8 - Caso não se resolva, piorará imediatamente

Após a análise dessa matriz de priorização, pode-se concluir que o problema que obteve a maior pontuação foi a **perda de espuma**, o **item 3**, ou seja, esse é o problema a ser atacado, pois foi considerado o mais grave entre os mais graves listados após a etapa 1.

Análise do problema

Após realizado o *Brainstorming*, onde foram listados os principais problemas que receberam pesos quanto a gravidade, urgência e tendência através da matriz de priorização G.U.T., chegou-se a conclusão que o problema mais significativo era a perda de espuma, que através do gráfico de Pareto se tornou visivelmente claro.

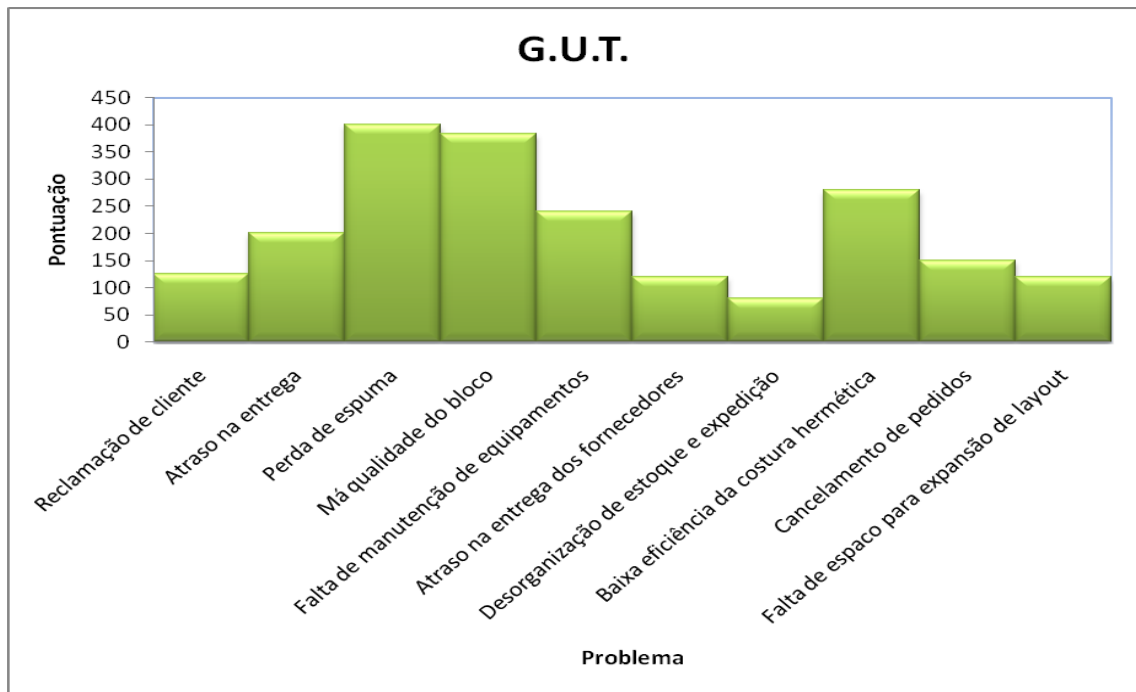


Figura 3.1 – Diagrama de Pareto para problemas
 Fonte: Banco de dados da empresa

A perda de espuma por consequência acarreta outras grandes preocupações para a empresa, que serão mais a frente discutidas.

O cascão é a parte do bloco de espuma que entra em contato direto com as tampas da caixa da espumadora, máquina onde o bloco é feito por meio de processos químicos. É a parte mais dura da espuma e tem uma densidade bastante acima da densidade desejada do bloco em questão.

Com a detecção do problema, fez-se uma análise do mesmo. O primeiro ponto seria encontrar as causas-raízes da geração do problema, neste caso as possíveis causas são as seguintes:

- Largura excessiva do bloco feito para colchão: essa característica faz com que a geração de cascão seja alta, visto que o bloco para colchão é de um tamanho um pouco menor, três cm, que o bloco feito para laminado, a perda nesse ponto era bastante grande.
- Tampa da caixa desnivelada: essa característica acarreta na produção de um bloco fora de esquadro, de menor qualidade, visto que há perda de produto químico, acarreta ainda um aumento de custo do mesmo, além de retrabalho.

- Desnívelamento das mesas das laminadoras horizontais e verticais: esse problema gera outros grandes problemas no corte podendo sair o planejado completamente divergente do executado/obtido.
- Baixa fixação das lâminas nas máquinas laminadoras: tem ligação direta com o plano de corte e qualidade final do produto.

Todas essas causas possuem conseqüências drásticas em comum, são elas:

- Não uniformidade do produto por desperdício de matéria-prima.
- Retrabalho.
- Atraso na entrega.
- Insatisfação do cliente.
- Planejamento diverge ao obtido.
- Aumento de frete.
- Aumento de custo, entre outras.

Após a análise do problema, foi necessária a criação do diagrama de *Ishikawa*, para que as possíveis causas do problema fossem visualizadas.

Etapa 3 – Diagrama de *Ishikawa* ou Diagrama de Causa e Efeito

Uma vez detectado e escolhido o problema a ser atacado através das etapas anteriores, o *Brainstorming* e a matriz de priorização GUT, fez-se a construção do diagrama de causa e efeito, ou diagrama de *Ishikawa*, onde o problema a ter suas causas destrinchadas é a perda de espuma. Segue o diagrama criado para esse problema:

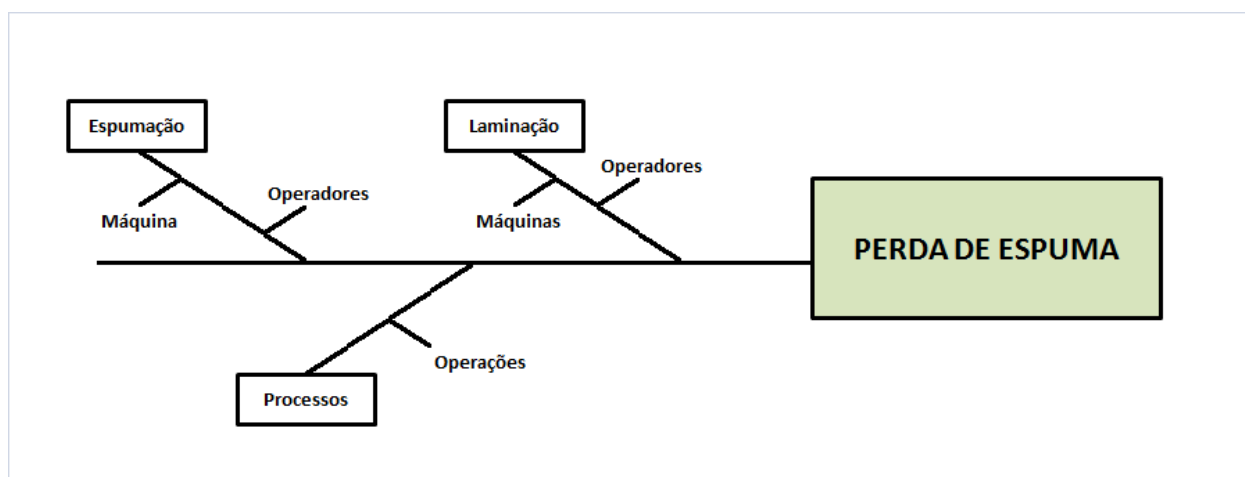


Figura 3.2 – Diagrama de Ishikawa adaptado
Fonte: Banco de dados da empresa

De acordo com o diagrama pode-se concluir que:

O problema a ser estudado é a perda de espuma que tem como causas primárias a espumação, a laminação e os processos e cada uma dessas causas primárias possuem suas causas secundárias, ou seja, as causas secundárias da espumação são a máquina e os operadores, seguindo a mesma lógica para as outras causas primárias.

Essas causas, tanto as primárias quanto as secundárias foram obtidas através de um nova sessão de *Brainstorming* com esse objetivo.

Através da análise do diagrama, pode-se perceber que para a extinção do problema perda de espuma, deve-se atuar nas seguintes áreas:

Plano de ação:

- Espumação – deve-se fazer revisões e manutenções periódicas na máquina e seus acessórios para assegurar que a mesma esteja em perfeitas condições, ou seja, sem folga e em total esquadro para que não haja vazamento de matéria-prima e irregularidade nas medidas planejadas do bloco. Deve-se atuar também na qualificação dos operadores e padronização de operações para minimizar o risco de erro.
- Laminadoras – deve-se fazer revisões e manutenções periódicas na máquina para assegurar que a mesma esta em perfeitas condições, ou seja, lâminas adequadas e devidamente afiadas para o corte correto do bloco, assim como manter o ângulo certo entre a mesa e a lâmina para que o corte sempre saia reto. Além disso, deve-se atuar na qualificação dos operadores para que sempre sigam o plano de corte da forma correta, seguindo o planejado, além registrar de todas as medições necessárias.

- Processos – deve-se estudar todos os processos e padronizar operações, além de assegurar que sempre sigam o planejamento.

Etapa 4 – Ciclo PDCA

Nessa etapa, mostrar-se-á a aplicação do ciclo PDCA para o planejamento da resolução do problema citado nos tópicos anteriores:

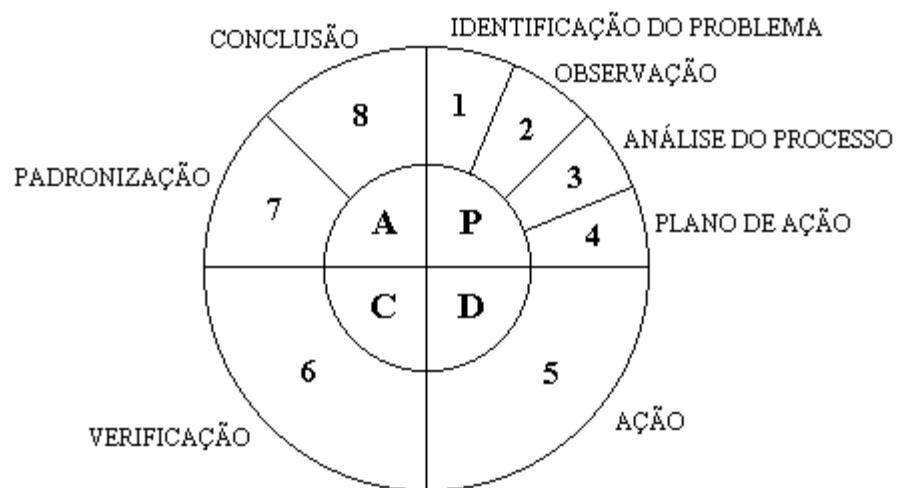


Figura 3.3 – Ciclo PDCA para melhorias

Fonte: Campos (1994)

Segue um breve resumo do que foi aplicado em relação ao ciclo PDCA:

Etapa do Planejamento:

- 1) O problema foi identificado através do Brainstorming e da G.U.T. e sua importância foi reconhecida.
- 2) Foram verificadas as características do problema sob vários pontos de vista.
- 3) Foram identificadas as causas fundamentais do problema.
- 4) Ações corretivas foram planejadas para a eliminação do problema através do ataque sobre suas causas fundamentais.

Etapa da ação:

- 5) Foi colocado em prática o plano de ação.

Etapa de verificação:

- 6) Foi verificada a eficácia das ações corretivas tomadas, obtendo-se êxito.

Etapa de atuação corretiva:

- 7) As operações e processos foram padronizados para se prevenir o reaparecimento do problema.
- 8) Todo o trabalho foi revisado para que pudesse ser concluído.

Terminada essa etapa, as técnicas e ferramentas da Qualidade assim como o ciclo PDCA foram aplicados dentro do período planejado e obtendo total êxito. Apesar da observação do pesquisador quanto ao número de integrantes de cada time de melhoria, a ferramenta pôde ser aplicada.

Far-se-á no próximo tópico uma comparação entre o período anterior e o período posterior a aplicação da MASP na unidade de Recife da empresa de colchões. Portanto, a MASP já é considerada implantada na fábrica, visto que já está em total funcionamento.

3.5. Resultados da implantação da MASP

O período de implantação da MASP foi de janeiro de 2009 a junho do mesmo ano. A fábrica considera a metodologia já implantada, visto que a mesma está sendo aplicada constantemente através do envolvimento de todos. Os principais problemas encontrados em etapas anteriores foram listados e já foram traçados planos de ação para extingui-los.

Durante e anteriormente ao período da implantação da metodologia e análise de solução de problemas alguns índices eram medidos, e atualmente, já com a metodologia totalmente dentro da rotina de todos, há um acompanhamento maior de todos os índices ligados aos problemas relacionados, a fim de se evitar todo e qualquer tipo de anomalia dentro do processo produtivo.

Houve uma grande dificuldade para se encontrar as causas-raízes de alguns problemas ou simplesmente as mesmas não foram encontradas, sendo esta uma grave limitação da metodologia aplicada.

São mostradas a seguir tabelas/gráficos comparativas das situações anterior e posterior a implantação da MASP. Vários relatórios foram criados e o processo de melhoria contínua está sendo evidenciado com o passar do tempo através da análise dos relatórios, que estão sendo rigorosamente cumpridos.

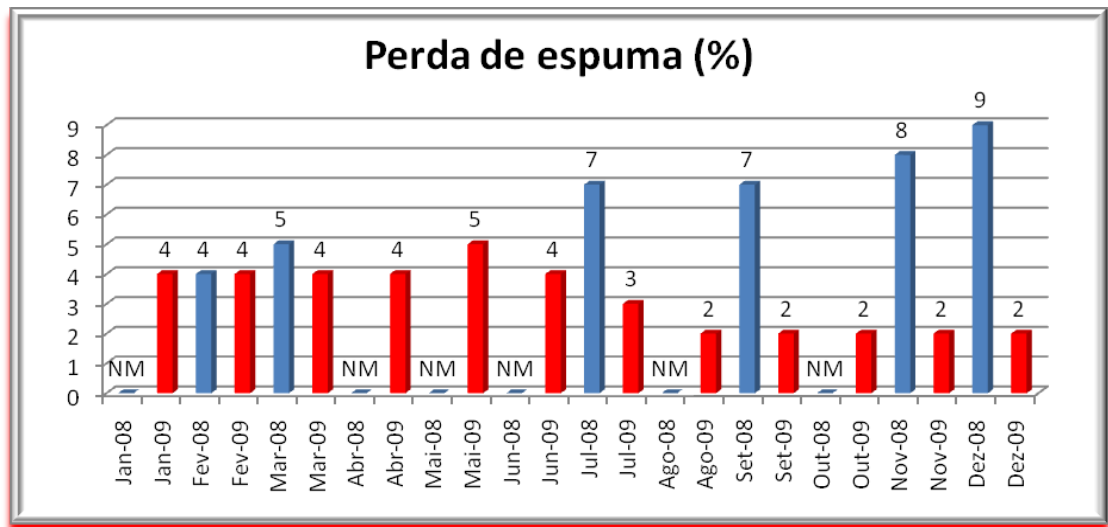


Figura 3.4 – Comparação Perda de espuma (anterior x posterior)

Fonte: Banco de dados da empresa

Através do gráfico, pode-se perceber que o percentual de perda de espuma após a implantação da metodologia caiu bastante, ou seja, diminuiu-se o desperdício gerado através de problemas oriundos da perda de espuma, a sigla NM refere-se ao período em que não houve medição.

A diminuição da geração de cascão e perda de espuma de acordo com o gráfico acima acarretaram vários benefícios à organização como um todo:

- Diminuição do número de devoluções;
- Diminuição de reclamação de clientes;
- Diminuição do frete;
- Melhoria no prazo de entrega;
- Melhoria na qualidade do produto;
- Várias outras melhorias.

Seguem adiante mais dois gráficos de comparação do período anterior e posterior à aplicação do MASP, mostrando as melhorias obtidas através do uso dessa ferramenta:

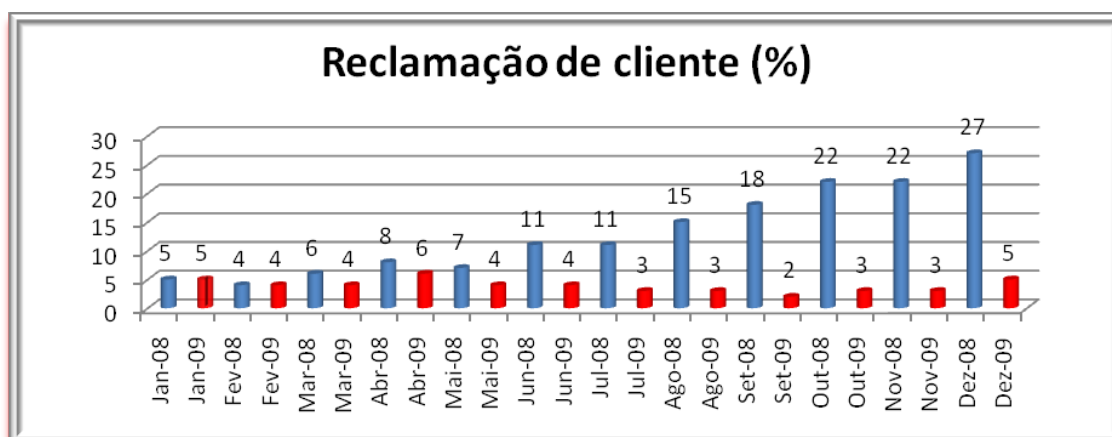


Figura 3.5 – Comparação Reclamação de clientes (anterior x posterior)
Fonte: Banco de dados da empresa

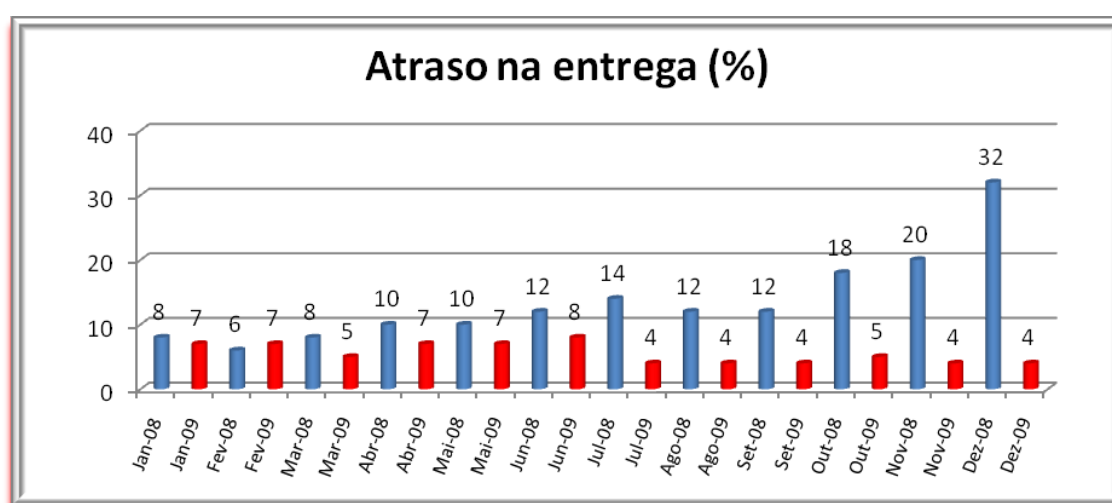


Figura 3.6 – Comparação Atraso na entrega (anterior x posterior)
Fonte: Banco de dados da empresa

O primeiro problema atacado foi a perda de espuma, agindo-se sobre sua causa-raiz de acordo com as técnicas e ferramentas da Qualidade (G.U.T., Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Pareto) e o ciclo PDCA.

Após resolvido o problema de forma satisfatória, é necessário que haja uma manutenção e controle rigoroso do processo após corrigido. É o passo da manutenção do ciclo PDCA.

Portanto, ao final do período previamente estabelecido, ou seja, em junho de 2009 a MASP estava completamente implantada na unidade de Recife da empresa de colchões.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões obtidas através do uso da MASP em uma fábrica de colchões, assim como as limitações da metodologia e sugestões a trabalhos futuros baseado nesta monografia.

4.1. Conclusões

O presente trabalho permitiu uma integração do conhecimento de processos por parte de todos os envolvidos através da Metodologia e Análise de Solução de Problemas, MASP, e sua implantação em uma fábrica de colchões. Alertou o quadro de funcionários quanto à importância em se manter os processos dentro de seus devidos padrões e possibilitou aos colaboradores que tivessem uma maior atenção em quaisquer possibilidades de desvios decorrentes de algum tipo de falha no processo. Com isso, operadores de máquinas e seus auxiliares tornaram-se aptos a lidarem com situações adversas e com conhecimento de como agir para eliminar esse tipo de situação, através do conhecimento obtido que fez com que desenvolvessem uma maior capacidade em eliminar, evitar ou minimizar os problemas, neste caso específico, a geração de refugos e retrabalho.

Percebeu-se a necessidade da implantação da MASP pela evidência de falhas no processo, além da urgente necessidade de melhorias em diversas áreas.

A MASP permite aos funcionários uma visão sistêmica do processo, através do entendimento geral em suas áreas de atuação. As atividades relacionadas à MASP devem fazer parte da rotina de todos os envolvidos, não como obrigação, mas pelo envolvimento com único fim de rápido e visível retorno, além de ajudar na tomada de decisões corretas.

A implantação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas trouxe resultados significativos para a empresa de colchões, o problema atacado foi minimizado e teve relação direta com a extinção ou minização de outros problemas.

4.2. Limitações

A monografia relata a aplicação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas em uma fábrica de espumas e colchões, portanto o uso dessa metodologia seguindo os passos visto no estudo de caso realizado restringe-se a aplicação dessa técnica a empresas do mesmo ramo.

Apesar da MASP ser uma metodologia simples, é necessário que todos os funcionários, de qualquer nível hierárquico, que estejam participando do uso ou implantação da metodologia, mantenham-se motivados, pois todos precisam estar envolvidos, sendo esta a principal dificuldade e o maior desafio dessa metodologia e de quem a implanta. Essa é a maior limitação dessa metodologia.

Caso não haja um prévio planejamento, pode-se haver resistência por parte dos funcionários, já que a metodologia requer uma mudança de hábitos na rotina dos operadores.

A metodologia é muito importante na resolução de problemas, é de fácil entendimento, porém, muitas vezes, esses problemas não são fáceis de serem resolvidos, encontram-se as causas, mas gerar o plano de ação, às vezes, não é simples.

Apesar dessas limitações, a MASP é uma metodologia frequentemente utilizada por empresas para a resolução de problemas, sendo eficaz nesse ponto e na qualificação de funcionários em busca de uma melhoria contínua em todos os setores de organizações.

4.3. Sugestões e trabalhos futuros

Na implantação da metodologia é importante que haja formas e critérios para a criação dos CCQ's, além de métodos de motivação para os funcionários, para que os mesmos tenham a busca pela melhoria contínua como parte de suas operações rotineiras.

Como a metodologia foi aplicada na resolução do problema mais crítico, tendo minimizado a sua ocorrência, a mesma deveria continuar sendo executada na extinção de outros problemas e fazer parte das atividades diárias de todos os operadores e os CCQ's que compõem.

Apesar deste trabalho abordar a metodologia aplicada em uma indústria de colchão em seu estudo de caso, a MASP é aplicada seguindo-se a mesma sequência em empresas de diferentes ramos definida no capítulo 2.

Algumas limitações foram encontradas durante a implantação da metodologia na referida empresa, tais como a dificuldade em alguns casos em se encontrar as causas-raízes de alguns problemas, assim como a manutenção da motivação dos envolvidos no processo de implantação, porém a utilização deste método, atualmente, é bastante difundida e várias empresas de diversos ramos diferentes fazem o uso dessa ferramenta com o intuito de eliminar problemas existentes. Outros métodos podem ser utilizados para esse fim, assim como o *FMEA*, geralmente utilizado em novos projetos, mas também aplicável em situações como a do estudo de caso citado. Portanto, a MASP, como ferramenta de solução de problemas pode ser utilizada de forma adaptada em qualquer ramo de negócio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, J. S. - *Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças*. Tese de Mestrado, USP. São Carlos, 2006.

CAMPOS, Vicente Falconi. *TQC: Controle de qualidade total (no estilo japonês)*. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. *TQC: gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Rio de Janeiro: Bloch, 1994.

CAMPOS, V.C. *TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. 230 p.

CAMPOS,V.F. *Gerenciamento do Trabalho da Rotina do Dia-a-Dia*. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002. 266 p.

CARDOSO, Olga R. *Foco na qualidade total de serviços no conceito de produto ampliado*. Florianópolis, 1995. v. 1, 387 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Sistema, UFSC.

CERQUEIRA, Jorge Pedreira de & MARTINS, Márcia Copello. *O Sistema ISO 9000 Na Prática*. Equipe grifo. São Paulo. Pioneira, 1996 (Série Qualidade Brasil).

COSTA, Moacir Lisboa. *Como imitar os japoneses e crescer (sem frescuras)*. Florianópolis:EDEME, 1991, 238 p.

CROSBY, Philip B. *Qualidade é investimento*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1985.

GILCHRIST, W. *Modeling failure modes and effects analysis*. International Journal of Quality & Reliability Management, Bradford, v. 10, n. 5, p. 16-24, 1993.

- GLASSER, W. (1990). *The quality school – managing students without coercion*. New York, Perennial Library.
- GOMES, Gustavo dos Santos. *Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não-tecidos com base em reclamações de clientes*. Florianópolis: Produção, 2006.
- JURAN, J. M. *Planejando para a qualidade*. São Paulo : Pioneira, 1990.
- KUME, H. (1993). *Métodos estatísticos para melhoria de qualidade*. Ed. Gente, São Paulo, SP. 7ª Ed.
- OAKLAND, John S. *Gerenciamento da Qualidade Total (TQM)*. São Paulo : Nobel, 1994.
- OLIVEIRA, S. T. *Ferramentas para o aprimoramento da qualidade*. São Paulo: Pioneira, 1995.
- PALADINI, E. P. *Controle de Qualidade: uma abordagem abrangente*. São Paulo: Atlas, 1994.
- PALADY, P.; OLYAY, N. *The status quo's failure in problem solving*. V.35 n.8 Milwaukee: Quality Progress, 2002.
- SHIBA, SHOJI. *TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade*. Porto Alegre, Bookman, 1997.
- WERKEMA, M.C.C. *As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- Colchão Costa Rica – www.colchaocostarica.com.br, acessado em 21/11/2010
- Zero85 – www.zero85.com.br, acessado em 22/10/2010

