

806

ii

MÁRCIO SCAVAZZA SANCHES
NILTON CARLOS DE AMORIM GUALDA
ROGÉRIO BATISTA DO NASCIMENTO

**Utilização da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) na indústria
de embalagem, farmacêutica e de autopeças**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do certificado de
especialista em Engenharia / Gestão e
Tecnologias da Qualidade – MBA/USP

Orientador:
Prof. Adherbal Caminada Netto

São Paulo
2005

AUTORIZAMOS A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

MBA/GTQ
Sem 55u

DEDALUS - Acervo - EPMN



31600011828

1506702

Sanches, Macio Scavazza. Gualda, Nilton Carlos de Amorim. Nascimento, Rogério Batista
Utilização da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) na indústria de embalagem, farmacêutica e de autopeças / Márcio Scavazza Sanches, Nilton Carlos de Amorim Gualda e Rogério Batista do Nascimento - São Paulo: POLI-USP, 2005. 131 p.

Orientador: Adherbal Caminada Netto
Monografia (MBA) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada, 2005.

1. Teoria sobre o MASP 2. Subdivisões do MASP 3. Casos reais de utilização 4. Avaliação da metodologia nas áreas estudadas.
I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Mestre Adherbal Caminada Netto, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação desta monografia.

Ao Prof. Dr. Gilberto F. M. de Souza, Prof. Mestre Álvaro José de Almeida Calegare, Prof. Ricardo Itikawa, Prof^a. Regina Maria Azevedo, Prof. Mestre Adherbal Caminada Netto, Prof. Dr. José Nicolau Pompeo e Prof. Dirceu Paulo de Oliveira que nos anos de convivência, muito nos ensinaram, contribuindo para nosso crescimento profissional e intelectual.

*"Obstáculos são aquelas coisas
medonhas que você vê quando tira os
olhos do seu objetivo".*

(Henry Ford)

RESUMO

Este trabalho apresenta o método de análise e solução de problemas (MASP), com suas características, particularidades e pontos principais, obtendo-se então uma visão mais precisa de como esta metodologia pode ser adotada em qualquer tipo de empresa, através da aplicação de ferramentas da qualidade existentes de maneira ordenada.

No trabalho foram descritos casos reais de 3 empresas, de setores econômicos distintos, sendo a empresa A uma indústria de embalagens metálicas para cosméticos, a empresa B uma indústria farmacêutica e a empresa C uma indústria de autopeças do setor de borrachas.

Nestas empresas faz-se um levantamento inicial de seus históricos, de suas premissas de processos de qualidade e uma descrição de seus principais problemas. A partir destes levantamentos são desenvolvidos os estudos de caso, focando os problemas, as análises e a aplicação da metodologia para a resolução dos respectivos problemas, e por fim as conclusões dos estudos de caso.

O trabalho descreve em detalhes como foi utilizado e aplicado este método nas empresas estudadas, suas semelhanças e diferenças e seus resultados.

Na conclusão, faz-se uma análise crítica do uso da metodologia do MASP, baseado na aplicação citada.

ABSTRACT

This project shows the methodology of analysis and problems solution (PASM), with its characteristics, particularities and main points, obtaining a more precise vision that how this methodology can be applied in any kind of company, according to the application of quality tools in an orderly way.

In the project 3 real cases of companies from different economic sectors were described, the company A that is a metallic packaging industry for cosmetics, the company B that is a pharmaceutical industry and that company C is a car parts industry from rubber sector.

In these companies an initial survey was done about their history, quality processes premises as well as a description of their main problems. From these surveys case studies are developed, focusing on the problems, analysis and the application of the methodology to solve the respective problems, and at last the case studies conclusions.

The project describes in details how the companies have been using and applying this method, the similarities and differences between the companies, and the obtained results.

In the conclusion a critical analysis to the PASM is done with basis on the application mentioned.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 1 (Reação rápida)
- Figura 2 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 2 (Método clássico)
- Figura 3 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 3 (nível avançado)
- Figura 4 – Fluxograma do Processo de Fabricação
- Figura 5 – Diagrama de Causa e Efeito de Riscos Superficiais.
- Figura 6 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças Amassadas.
- Figura 7 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças com Marcas de Picote.
- Figura 8 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças com Marcas de Gancheiras.
- Figura 9 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças Atacadas.
- Figura 10 – Diagrama de Causa e Efeito de Manuseio Inadequado.
- Figura 11 – Organograma do time envolvido na resolução do caso problema
- Figura 12 – Fluxograma do processo de fabricação do medicamento (comprimido)
- Figura 13 – Diagrama de causa-efeito para o modo de defeito “presença de grumos no pó”.
- Figura 14 – 5 porquês para detecção da causa-raiz do problema.
- Figura 15 - Diagrama causa e efeito
- Figura 16 - Diagrama de causa e efeito para o defeito “separação de material”
- Figura 17 - Diagrama de causa e efeito para o defeito “Corte irregular”
- Figura 18 – Relatório QOS de refugos de correias Micro V

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ferramentas aplicáveis em cada passo da metodologia

Quadro 2 – Resultado da sessão de Brainstorming.

Quadro 3 – Plano de Ação.

Quadro 4 – Relatório diário de Sucata e Retrabalho.

Quadro 5 – Avaliação das hipóteses testadas (continua).

Quadro 6 – Plano de ação baseado na ferramenta 5W2H.

Quadro 7 – Disposições das análises das devoluções e reclamações

Quadro 8 - Operações do fluxo de processo e localização das possíveis causas

Quadro 9 - “Brainstorming”

Quadro 10 - Análise dos 5 Porquês

Quadro 11 - Plano de ação

Quadro 12 - Plano de abrangência das ações

Quadro 13 – Relatório 8D Número 14/04, que foi elaborado e enviado ao cliente

Quadro 14 – Operações do fluxo de processo, localização das possíveis causas e principais defeitos

Quadro 15 - “Brainstorming” para o defeito “separação de material”

Quadro 16 - “Brainstorming” para o defeito “Corte irregular”

Quadro 17 – Teste de causas do defeito “Separação de material”

Quadro 18 - Análise dos 5 Porquês para algumas das causas principais (++) do defeito “Separação de material”

Quadro 19 - Plano de ação para algumas das causas principais (++) do defeito

“Separação de material”

Quadro 20 – Parte do novo plano de ações

LISTA DE FOTOS

- Foto 1 – Peças em Caixas Grandes
- Foto 2 – Extração de Peças da Máquina Canequeira
- Foto 3 – Peças com Excesso de Poeira
- Foto 4 – Peças sendo Extraídas no Processo de Polimento
- Foto 5 – Coleta de Peças durante o Processo Produtivo
- Foto 6 – Caixa com Artefato de Metal
- Foto 7 – Gancheiras no Forno de Secagem
- Foto 8 – Peças em Caixas Grandes
- Foto 9 – Peças em Caixas Pequenas.
- Foto 10 – Extração de Peças da Máquina Canequeira.
- Foto 11 – Extração de Peças da Máquina Canequeira com novo tubo.
- Foto 12 – Coleta de Peças durante o Processo Produtivo.
- Foto 13 – Coleta de Peças após Ação.
- Foto 14 – Peças sendo Extraídas no Processo de Polimento.
- Foto 15– Peças sendo Extraídas no Polimento com Calha.
- Foto 16 – Caixa com Artefato de Metal.
- Foto 17 – Caixa sem Artefato de Metal.
- Foto 18 – Gancheiras no Forno de Secagem
- Foto 19 – Gancheiras no Forno de Secagem após Ação.
- Foto 20 – Grumos encontrados durante o processo
- Foto 21 – Amostra dos grumos isolados
- Foto 22 – Amostra dos grumos encontrados no teste 7.

Foto 23 – Correia apresentando separação de material

Foto 24 – Correia apresentando corte irregular na borda

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Desempenho Anual de Sucata Empresa A
- Gráfico 2 - Desempenho Anual de Retrabalho Empresa A
- Gráfico 3 – Indicador de Sucata de Peças em Relação ao Tipo de Peça
- Gráfico 4 – Indicador de Sucata de Peças em Relação ao Total Geral de Sucata
- Gráfico 5 – Indicador de Sucata por Tipo de Defeitos
- Gráfico 6 – Indicador de Retrabalho em Relação ao Tipo de Peça
- Gráfico 7 – Indicador de Retrabalho em Relação ao Total Geral de Retrabalho
- Gráfico 8 – Indicador de Retrabalho por Tipo de Defeito
- Gráfico 9 – Situação de Defeitos do Produto Luva antes do Teste de Hipóteses.
- Gráfico 10 – Desempenho Atualizado de Sucata Anual
- Gráfico 11 - Desempenho Atualizado de Retrabalho Anual
- Gráfico 12 – Redução do custo de não conformidade mensal acumulado, em 2005, em relação ao ano de 2004.
- Gráfico 13 – Número de lotes produzidos x Número de lotes com desvio
- Gráfico 14 - Quantidade de produtos reclamados mensalmente pelo cliente
- Gráfico 15 - Índices mensais e acumulados de reclamações gerais do cliente em ppm
- Gráfico 16 - Quantidade de não conformidades detectadas na auditoria de produto
- Gráfico 17 - Índices mensais de reclamações gerais do cliente em ppm, antes e após a implementação das ações
- Gráfico 18 - Quantidade de não conformidades detectadas na auditoria de produto, antes e após a implementação das ações

Gráfico 19 – Índices mensais de refugo de correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Junho / 2004

Gráfico 20 – Custos mensais e acumulado devido a refugo de correias Micro V no período de Janeiro à Junho / 2004

Gráfico 21 – “Pareto” por tipo de defeito de correias Micro V ao longo do período de Setembro / 2003 à Junho / 2004

Gráfico 22 - Índices mensais de refugo de correias Micro V devido ao defeito “Separação de material”, antes e após a implementação das ações

Gráfico 23 - Índices mensais de refugo de correias Micro V devido ao defeito “Corte irregular”, antes e após a implementação das ações

Gráfico 24 - Índices mensais de refugo de correias Micro V devido ao defeito “Face dos dentes queimada”, antes e após a implementação das ações

Gráfico 25 - Índices mensais de refugo de correias Micro V devido ao defeito “Bolhas”, antes e após a implementação das ações

Gráfico 26 - Índices mensais de refugo de correias Micro V devido ao defeito “Comprimento fora do especificado”, antes e após a implementação das ações

Gráfico 27 - Índices gerais mensais de refugo de correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Dezembro / 2004 , antes e após a implementação das ações

Gráfico 28 - Índices gerais mensais de refugo de correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Maio / 2005

Gráfico 29 - Pareto por tipo de defeito de correias Micro V ao longo do período de Setembro / 2003 à Maio/2005

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha dos Custos da Qualidade

Tabela 2 – Desempenho Mensal de Sucata e Retrabalho

Tabela 3 – Resultados do Teste de Hipóteses.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MASP: Metodologia de Análise e Solução de Problemas

ppm: partes por milhão

FMEA: Failure Mode and Effect Analysis

FIFO: First in First Out

CEP: Controle Estatístico de Processo

5S: *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de organização), *Seisou* (senso de zelo), *Seiketsu* (senso de higiene) e *Shitsuke* (senso de disciplina)

MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 e MP8: maneira sigilosa de se demonstrar as 8 matérias-primas utilizadas no case da empresa B

5W2H: What?, Where?, How?, Who?, When?, Why? e How much?

LUP: Lição de um ponto

TPM: Total Productive Maintenance

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 - INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 – CONCEITOS BÁSICOS DO MÉTODO | 2 |
| 2.1 - Os 8 passos para a solução de problemas..... | 2 |
| 2.2 – Descrição detalhada dos 8 passos do MASP | 4 |
| 2.3 – Os 3 níveis de utilização do MASP | 9 |
| 2.3.1 - Nível 1 (Reação Rápida)..... | 9 |
| 2.3.2 - Nível 2 (Método clássico) | 11 |
| 2.3.2 - Nível 3 (Metodologia avançada para a solução de problemas) | 12 |
| 3 - ESTUDO DE CASOS | 14 |
| 3.1 - Empresa A..... | 14 |
| 3.1.1 - Histórico da empresa estudada | 14 |
| 3.1.2 - Motivos que a levaram a utilizar o método estudado..... | 15 |
| 3.1.3 - Implementação e uso do MASP..... | 16 |
| 3.1.4 - Estudo de Caso da Empresa A..... | 17 |
| 3.1.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa A..... | 52 |
| 3.2 - Empresa B | 53 |
| 3.2.1 - Histórico da empresa estudada | 53 |
| 3.2.2 - Motivos que a levaram a utilizar o método estudado..... | 54 |
| 3.2.3 - Implementação e uso do MASP..... | 55 |
| 3.2.4 - Estudo de Caso da Empresa B..... | 57 |
| 3.2.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa B..... | 72 |
| 3.3 - Empresa C..... | 74 |

| | |
|---|------------|
| 3.3.1 - Histórico da empresa..... | 74 |
| 3.3.2 - Motivos que levaram a empresa a utilizar o método..... | 76 |
| 3.3.3 - Implementação e uso do MASP..... | 77 |
| 3.3.3.1 - Processamento de reclamações de clientes..... | 78 |
| 3.3.3.2 - Processamento de não conformidades de produto internas..... | 79 |
| 3.3.4 – Estudo de casos da empresa C..... | 80 |
| 3.3.4.1 - Primeiro caso..... | 80 |
| 3.3.4.2 - Segundo caso..... | 96 |
| 3.3.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa C..... | 124 |
| 4 - CONCLUSÃO FINAL | 126 |
| REFERÊNCIAS..... | 127 |
| GLOSSÁRIO..... | 128 |

1 - INTRODUÇÃO

A Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) é uma técnica aplicável em qualquer ramo de atividade e que se baseia na obtenção de dados que justifiquem ou comprovem teorias ou hipóteses previamente levantadas.

De acordo com esta metodologia tem-se a seguinte definição de problema: "É uma situação anormal que ocorre durante as atividades de rotina". Solucionar um problema é melhorar o que está ruim até um nível aceitável (CHAVES, 2000).

O MASP é composto basicamente de 8 passos: identificação, observação, análise, plano de ação, implementação da ação, verificação, padronização e conclusão. Cada um dos passos acima possui ferramentas específicas que podem ser utilizadas.

A Metodologia de Análise e Solução de Problemas atua diretamente nas causas do problema, levando-se em consideração os fatos e a relação causa-efeito é analisada com bastante precisão. Decisões sem fundamento, baseadas na imaginação ou em teorias de gabinetes devem ser totalmente evitadas, pois tentativas de resolver problemas baseando-se nesse tipo de decisões levam a direções erradas, causando fracasso ou atraso no processo de melhoria. O ataque ao problema deve ser planejado e implementado, de maneira a impedir o reaparecimento dos fatores causadores do problema (GRIFO, 1995).

2 – CONCEITOS BÁSICOS DO MÉTODO

2.1 - Os 8 passos para a solução de problemas

A seguir estão descritos, de forma resumida, os 8 passos para se resolver um problema e é de fundamental importância a seqüência das etapas para se obter resultados satisfatórios (TOMKINS COMPANY, 2000) :

Passo 1 – Identificação do problema

Identificação e definição clara do problema e sua importância.

Passo 2 - Observação

Detalhamento das características do problema.

Passo 3 - Análise

Determinação da causa-raiz do problema.

Passo 4 – Plano de ação

Planejamento da ação para eliminar e / ou bloquear a causa-raiz.

Passo 5 – Implementação da ação

Implementação do plano de ação para eliminar e / ou bloquear a causa-raiz.

Passo 6 - Verificação

Verificação para confirmação da efetividade das ações implementadas.

Passo 7 - Padronização

Criar padrões para garantir a solução do problema.

Passo 8 - Conclusão

Recapitulação das atividades desenvolvidas e planejamento para o trabalho futuro.

Se estes 8 passos forem entendidos e executados nesta seqüência, as atividades de melhoria terão consistência lógica e as vantagens serão cumulativas (CAMPOS, 1992). Este procedimento, às vezes parece ser um longo e tortuoso caminho para solução de problemas, mas em longo prazo este é o caminho mais curto, mais correto e seguro. O quadro abaixo demonstra de maneira simplificada, quais ferramentas podem ser utilizadas em cada etapa da metodologia (OLIVEIRA, 1995).

Quadro 1 - Ferramentas aplicáveis em cada passo da metodologia

| PASSOS | | FERRAMENTAS |
|---------|---------------------------|--|
| PASSO 1 | Identificação do Problema | Estratificação Diagrama de "Pareto" Gráficos Planos de ação antigos |
| PASSO 2 | Observação | Folha de Verificação Fluxo de processo Diagrama de "Pareto" Histograma Gráficos e cartas de controle |
| PASSO 3 | Análise | "Brainstorming" Diagrama de Causa e Efeito Análise dos 5 Porquês Estratificação Folha de Verificação Diagrama de "Pareto" Histograma Diagrama de Correlação |
| PASSO 4 | Plano de Ação | 5W 1H PDCA Cronograma |
| PASSO 5 | Implementação da Ação | PDCA Cronograma Gestão à Vista |
| PASSO 6 | Verificação | Diagrama de "Pareto" Gráfico de Controle Histograma Gráficos de Tendências |
| PASSO 7 | Padronização | Lição Ponto a Ponto 5W 1H*, Planos de ação Poka Yoke |
| PASSO 8 | Conclusão | Gráficos Comparativos FMEA, Plano de controle Cronograma |

O item a seguir demonstra de maneira detalhada cada um dos 8 passos citados anteriormente (TOMKINS COMPANY, 2000).

2.2 – Descrição detalhada dos 8 passos do MASP

Passo 1 - Identificação do problema

Este passo consiste em definir claramente o problema. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Demonstrar que o problema em questão é muito importante;
- Definir diretrizes gerais para o trabalho;
- Levantar o histórico do problema baseando-se em todo o “passado” do problema e como ele chegou a este ponto;
- Expressar em termos concretos os resultados indesejáveis de baixo desempenho. Demonstrar qual é a perda de desempenho nas condições atuais e quais serão os ganhos viáveis futuros;
- Fixar um objetivo. Fazer a priorização do trabalho criando sub-temas, se necessário;
- Designar de forma oficial uma pessoa para responsabilizar-se pela análise do problema. Quando o trabalho for executado por um grupo, designar os membros do time e o líder;
- Definir as responsabilidades e autoridades para as atividades do time de trabalho.

Passo 2 – Observação

Este passo consiste em investigar as características específicas do problema sob uma grande variedade de pontos de vista. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Investigar cinco pontos principais: tempo, local, tipo, sintoma e indivíduo – para descobrir características do problema;
- Coletar dados necessários para esclarecer o problema. Usar ferramentas apropriadas para ajudar a entender melhor o fenômeno / problema;
- Investigar o problema sob diferentes pontos de vista para descobrir o tipo e a forma de variação nos resultados;
- Ir ao local, onde o problema acontece ou aconteceu e coletar informações necessárias que não podem ser colocadas na forma de dados (informações não numéricas).

Passo 3 – Análise

Este passo consiste em descobrir as causas raízes do problema. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Estabelecer as hipóteses (selecionar as causas mais prováveis): utilizar-se de ferramentas (“*Brainstorming*”, diagrama de causa e efeito, 5 porquês) de tal maneira a coletar todo o conhecimento relativo às possíveis causas relacionadas ao problema;
- Utilizar as informações obtidas no “passo 2 – Observação”, e descartar os elementos que sejam claramente não relevantes;

- Realizar teste de hipóteses para as possíveis causas remanescentes, se possível, reproduzir intencionalmente o problema, testando as causas identificadas através de experimentos;
- Fazer a integração do conjunto das informações obtidas e definir as causas raízes do problema.

Passo 4 – Plano de ação

Este passo consiste em elaborar uma estratégia para bloquear causas raízes do problema. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Certificar de que as ações serão tomadas sobre as causas raízes e não sobre os efeitos;
- Certificar também de que as ações não produzam outros problemas (efeitos colaterais). Se isso ocorrer, é preciso adotar outras ações ou procurar sanar os efeitos colaterais;
- Planejar diferentes propostas de ação, examinar as vantagens e desvantagens de cada uma e selecionar aquela que for definida por consenso do pessoal envolvido na solução do problema;
- Elaborar o plano de ação detalhado, garantindo a definição das atividades, responsabilidades e prazos para execução das ações.

Passo 5 - Implementação da ação

Este passo consiste na implementação das ações que foram definidas no “passo 4 – Plano de ação”. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Divulgar plano de ação a todas as pessoas envolvidas;
- Apresentar claramente as tarefas e a razão das mesmas;
- Certificar-se de que todos entenderam e concordaram com as ações propostas;
- Executar todas as ações, conforme o que foi estabelecido, registrando todos os resultados bons ou ruins e a data em que foram tomados.

Passo 6 - Verificação

Este passo consiste em ter certeza de que as ações foram eficazes a ponto do problema não ocorrer novamente. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Fazer a comparação dos resultados antes e após a implementação das ações, utilizando o mesmo formato de verificação (tabelas, gráficos, cartas);
- Verificar se o problema continuou ou foi bloqueado. Verificar se a causa fundamental foi eliminada e/ou bloqueada;
- Fazer a listagem dos efeitos secundários e colaterais. Relacionar os efeitos secundários (bons e ruins) se existirem;
- Converter os benefícios em termos monetários e comparar o resultado com o valor objetivado.

Passo 7 - Padronização

Este passo consiste em eliminar definitivamente a causa do problema, padronizando as atividades necessárias e definindo-se controles, quando os resultados forem considerados como satisfatórios na etapa de verificação.

Duas razões determinam tal necessidade.

- A primeira é que, sem os padrões, as ações executadas serão perdidas com o tempo, e os antigos modos de trabalho retornarão gradativamente, possibilitando o reaparecimento do problema.

- A segunda razão é que somente documentos não garantem a padronização, sendo necessário que os padrões se tornem parte integrante do pensamento e do hábito dos funcionários. Esta integração, porém só será conseguida mediante educação, treinamento e trabalho participativo.

Paralelamente, deverá ser montado pelos gestores do processo, um sistema de verificação que garanta o cumprimento constante dos padrões criados a fim de se prevenir à reincidência do problema.

As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Elaborar ou alterar o padrão de trabalho;
- Fazer a comunicação e treinamento ao pessoal envolvido;
- Fazer o acompanhamento da utilização do padrão de trabalho.

Passo 8 - Conclusão

Este passo consiste em recapitular as atividades realizadas e planejar os trabalhos futuros. As tarefas e atividades sugeridas nessa etapa são:

- Fazer uma relação dos problemas remanescentes;
- Planejar o que deve ser feito para resolver esses problemas;
- Refletir sobre os pontos positivos e negativos do caso estudado.

2.3 – Os 3 níveis de utilização do MASP

A metodologia de análise e solução de problemas pode ser utilizada em três níveis diferentes dependendo da grandeza e complexidade do problema encontrado (TOMKINS COMPANY, 2000).

O nível 1 está relacionado à reação rápida, sendo utilizado para a obtenção de ação imediata em caso de uma condição anormal no processo, onde se pretende restabelecer a situação normal dentro de no máximo 5 minutos.

O nível 2 é utilizado quando existe uma condição anormal no processo, onde o nível 1 já foi utilizado e a situação não se restabeleceu. Esse nível também é utilizado quando uma condição anormal é apontada como um problema crônico não resolvido.

O nível 3 é o nível avançado para solução de problemas, sendo o mesmo utilizado quando o problema não foi resolvido após a utilização do nível 2 ou quando já se sabe da grandeza e complexidade do problema.

2.3.1 - Nível 1 (Reação Rápida)

O nível 1 para solução de problemas está relacionado à identificação de uma condição anormal no processo por parte da pessoa que realiza a atividade, onde ela mesma é responsável por restabelecer o processo à suas condições normais.

Neste nível de solução de problemas, uma condição anormal é definida como “Qualquer desvio observado quando comparado à um padrão já preestabelecido”.

O nível 1 (reação rápida) está associado ao treinamento e à experiência com o processo por parte da pessoa que realiza a atividade. O tempo demandado neste nível deve ser de no máximo 5 minutos para se restabelecer as condições normais do processo (exemplo: um simples ajuste de máquina, um plano de reação para determinada situação).

O resultado positivo da utilização de nível 1 é utilizado como informação que alimenta o sistema de gestão visual e pode ser utilizado como informação para a equipe. Quando as condições normais do processo não são restabelecidas através do nível 1, o nível 2 normalmente é seguido.

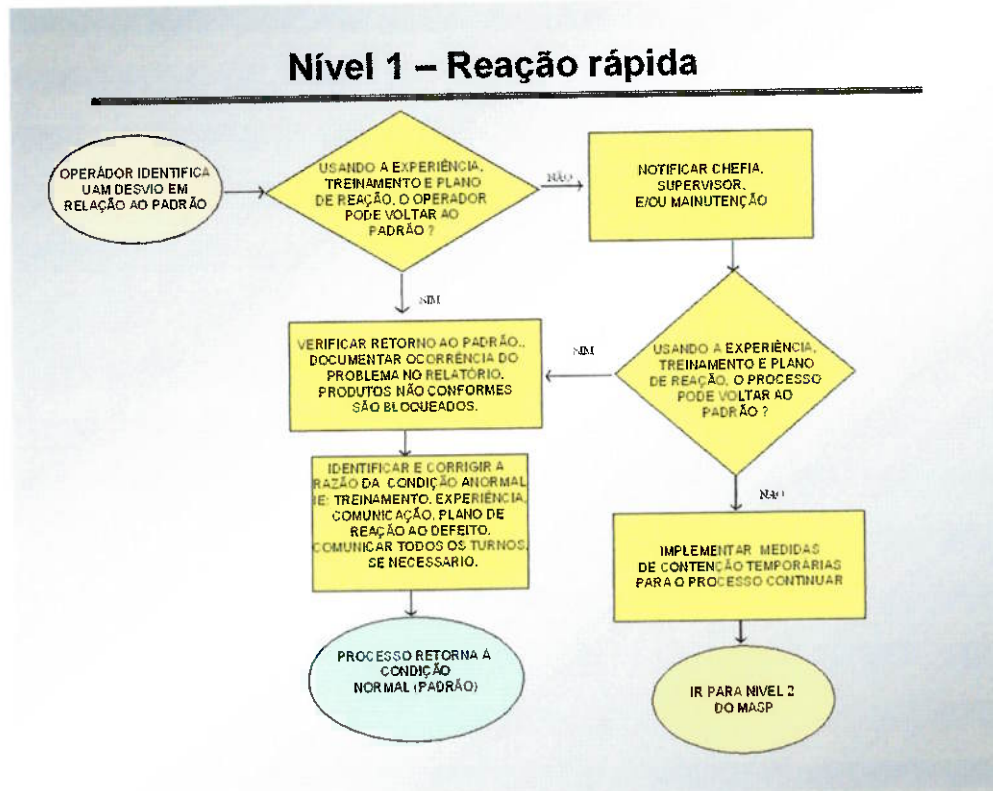


Figura 1 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 1 (Reação rápida)

2.3.2 - Nível 2 (Método clássico)

O nível 2 para solução de problemas é utilizado quando o nível 1 não responde positivamente ou no caso de reincidência de problemas.

O nível 2 inicia-se com a definição e o esclarecimento do problema, sendo que após o esclarecimento da situação, são seguidos os passos a seguir:

- O problema já foi tratado anteriormente? Se o problema já foi tratado anteriormente, é necessário revisar as ações tomadas e implementar ações adicionais?;
- Utilizando-se da experiência dos especialistas e do histórico de problemas similares, é necessário verificar se existe a possibilidade de trazer o processo à sua condição normal, já na definição do problema;
- Se as condições normais do processo não forem restabelecidas já na definição do problema, os outros 7 passos descritos no item 2.2 deverão ser seguidos.

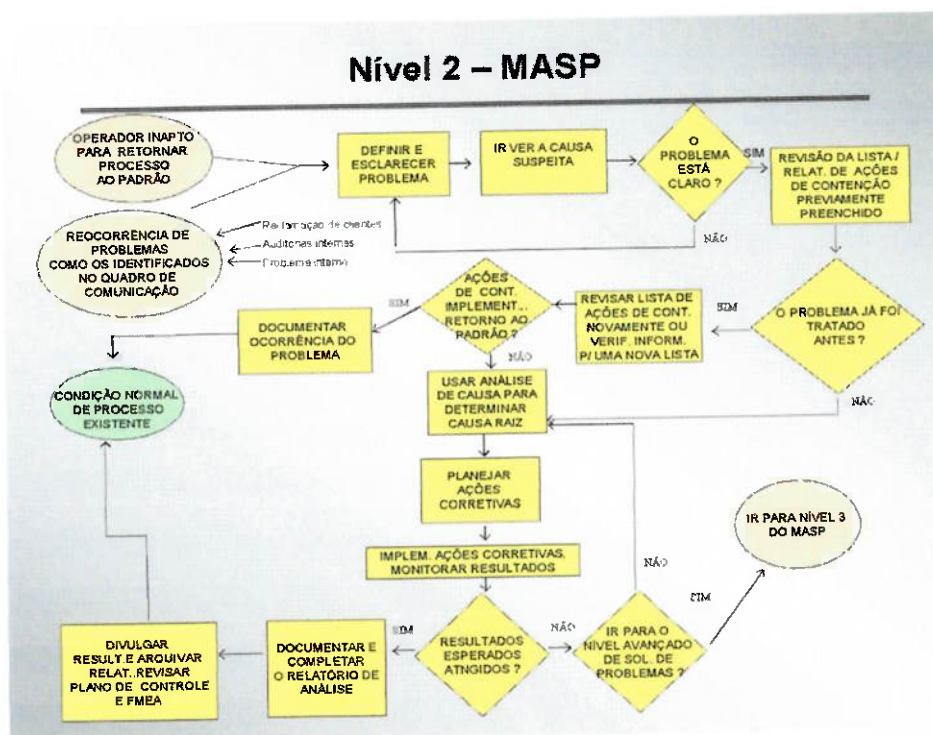


Figura 2 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 2 (Método clássico)

2.3.2 - Nível 3 (Metodologia avançada para a solução de problemas)

O nível 3 de solução de problemas normalmente é implementado quando após a utilização do nível 2, a causa-raiz ainda é desconhecida ou em casos que as necessidades técnicas para a solução do problema excedem os conhecimentos do time de nível 2.

A primeira coisa a se fazer quando for definida a necessidade de utilização do nível 3 é a definição do time. Após a definição do grupo, um líder deve ser escolhido e o status do problema deverá ser demonstrado à equipe.

O nível avançado para a solução de problemas utiliza-se de algumas ferramentas importantes para a solução de problemas complexos e grandiosos, como por exemplo, Delineamento de experimentos (DOE – Design of experiments), Análise de modos e efeitos de falha (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis), Árvore de análise de falhas (FTA - Fault Tree Analysis) e outras ferramentas avançadas que são muito utilizadas pela metodologia “Seis Sigma”.

Depois de encontrada a causa-raiz, as medidas corretivas deverão ser implementadas, a fim de se corrigir o problema e os resultados deverão ser monitorados através de controles, assim como no método clássico para solução de problemas (nível 2) que vimos anteriormente.

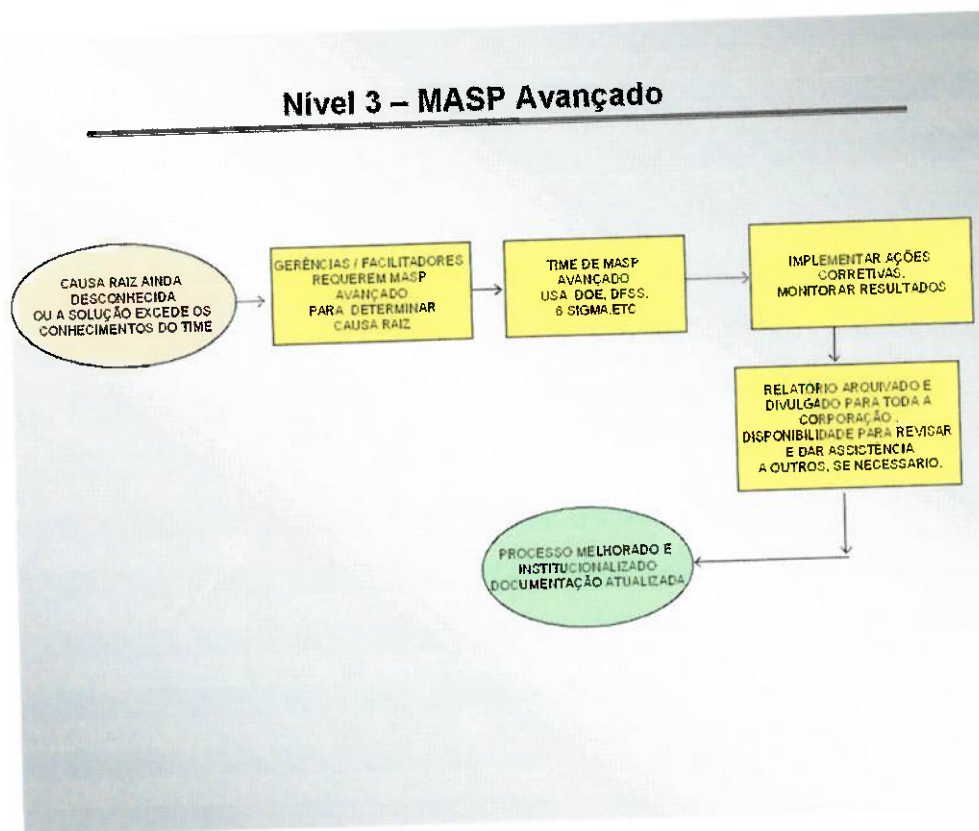


Figura 3 – Fluxo padrão de utilização do MASP em nível 3 (nível avançado)

3 - ESTUDO DE CASOS

3.1 - Empresa A

3.1.1 - Histórico da empresa estudada

A Empresa A é uma empresa que atua há mais de 30 anos no mercado de componentes de alumínio anodizado para embalagens de cosméticos, abrangendo a linha de tampas para perfumes, lápis e rimel, estojos, luvas de batons, bandejas para sombra, capuz para válvulas pump e aerossóis.

Criada em 1968 para montar cápsulas e tampas para indústrias de cosméticos e perfumaria, em 1971 foi iniciada a produção de seus próprios artigos de metal e plásticos.

Em 1981 iniciou-se uma nova etapa, cujo objetivo era o aumento da capacidade produtiva e melhoria da qualidade. Com isto conquistou um maior número de clientes expandindo expressivamente a sua participação no mercado de cosméticos e perfumes.

Em 1984 para melhor atender este novo mercado em crescente expansão mudou-se para a planta do Jd. Vila Galvão - Guarulhos, propiciando melhores condições para a continuidade do seu desenvolvimento.

Sempre buscando melhor atender seus clientes em quantidade e qualidade, ampliou suas vendas no mercado interno, ingressando também no mercado externo, exportando produtos para a América Latina, Europa e Estados Unidos atendendo aos padrões internacionais de qualidade.

No início de 2002 mudou sua unidade fabril para Cumbica - Guarulhos, ou seja, para a sua atual planta, e se associou com um grupo Francês, expandindo assim seus negócios.

3.1.2 - Motivos que a levaram a utilizar o método estudado

Há alguns anos a Empresa A vinha trabalhando para reduzir os custos da qualidade, porém, apesar de todos os esforços direcionados para a melhoria do respectivo indicador, os resultados apresentados nos últimos anos eram insatisfatórios.

Com a globalização, os principais clientes exigiam cada vez mais qualidade, aliados a preços competitivos e prazos adequados. Era notório que se precisava buscar rapidamente resultados mais concretos quanto à redução de custos, pois isto era o fator vital a sobrevivência da empresa.

Diante deste contexto, a diretoria da empresa decidiu-se pela implementação de uma ferramenta da qualidade para alavancar um processo de qualidade na empresa, mas que ao mesmo tempo de forma simples e objetiva conseguiu-se identificar e solucionar os principais problemas encontrados na empresa, priorizando sempre a redução dos custos da qualidade.

A ferramenta da qualidade definida pela diretoria da empresa foi o MASP - Método de Análise e Solução de Problemas, a qual foi avaliada e entendida pela diretoria como a ferramenta mais adequada para atingir o objetivo inicial.

3.1.3 - Implementação e uso do MASP

A estratégia inicial definida pela diretoria da empresa foi fazer uma reunião inicial para sensibilização da importância desta ferramenta para a identificação e solução de problemas da empresa.

Todos os Gerentes, Chefes e Líderes dos setores da área fabril foram treinados no MASP – Método de Análise e Solução de Problemas. Foi definido um grupo de trabalho com seis pessoas para a implementação e desenvolvimento do MASP, sendo que este grupo seria responsável pelo projeto piloto do MASP, bem como, pela disseminação da cultura do MASP após o projeto piloto.

O respectivo grupo foi composto da seguinte forma:

Supervisor da Qualidade – Líder do Grupo

Supervisor da Produção – Co-Líder do Grupo

Chefe da Estamparia 1.º Turno - Participante

Chefe da Estamparia 2.º Turno - Participante

Chefe da Anodização 1.º Turno - Participante

Chefe da Anodização 2.º Turno - Participante

Foi definido que o grupo deveria identificar um problema de grande importância e impacto para a empresa, com o objetivo de reduzir os custos da qualidade.

A meta inicial estipulada pela diretoria era reduzir em 40% os custos da qualidade através da utilização do Método de Análise e Solução de Problemas.

3.1.4 - Estudo de Caso da Empresa A

Passo 1 – Identificação do Problema

Mensalmente à área da qualidade emitia uma série de relatórios contendo diversos indicadores relativos à qualidade e produtividade, os quais eram enviados a diretoria para acompanhamento e análise. Baseando-se neste “feedback”, tomavam-se algumas decisões, programavam-se ações, as quais geravam algumas diretrizes para nortear o trabalho das áreas e suas respectivas equipes.

Analisando-se um desses relatórios, mais especificamente os relatórios de retrabalho e sucata, a diretoria identificou uma quantidade muito alta de produtos retrabalhados e sucateados. Percebeu-se que à medida que se aumentava a quantidade de peças produzidas aumentava-se também a quantidade de peças sucateadas e retrabalhadas. Foi constatado que estes problemas não eram recentes, porém nos últimos anos o percentual de sucata e retrabalho gerado pela empresa em relação às peças produzidas estavam numa tendência de alta, conforme os gráficos 1 e 2.

Percebeu-se também através dos gráficos 1 e 2 que a partir do ano de 2002, houve um aumento significativo de produtos sucateados e retrabalhados. Dentre os fatores que contribuíram para este aumento de sucata e retrabalho, destaca-se os seguintes:

- Mudança da planta fabril no ano de 2002.
- Associação com um grupo Francês.
- Alta rotatividade de mão de obra devido a mudança da planta fabril.
- Aumento de 35% no volume de peças produzidas a partir do ano de 2002 em relação aos anos anteriores.

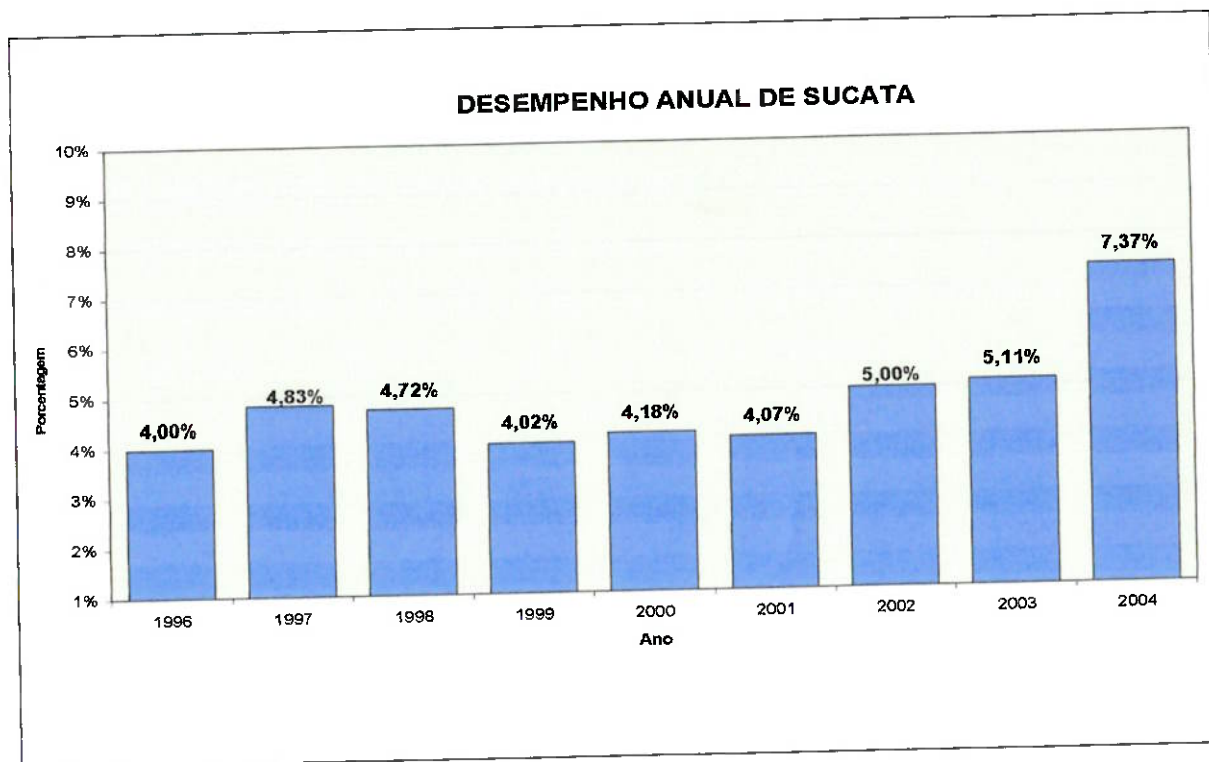


Gráfico 1 - Desempenho Anual de Sucata Empresa A

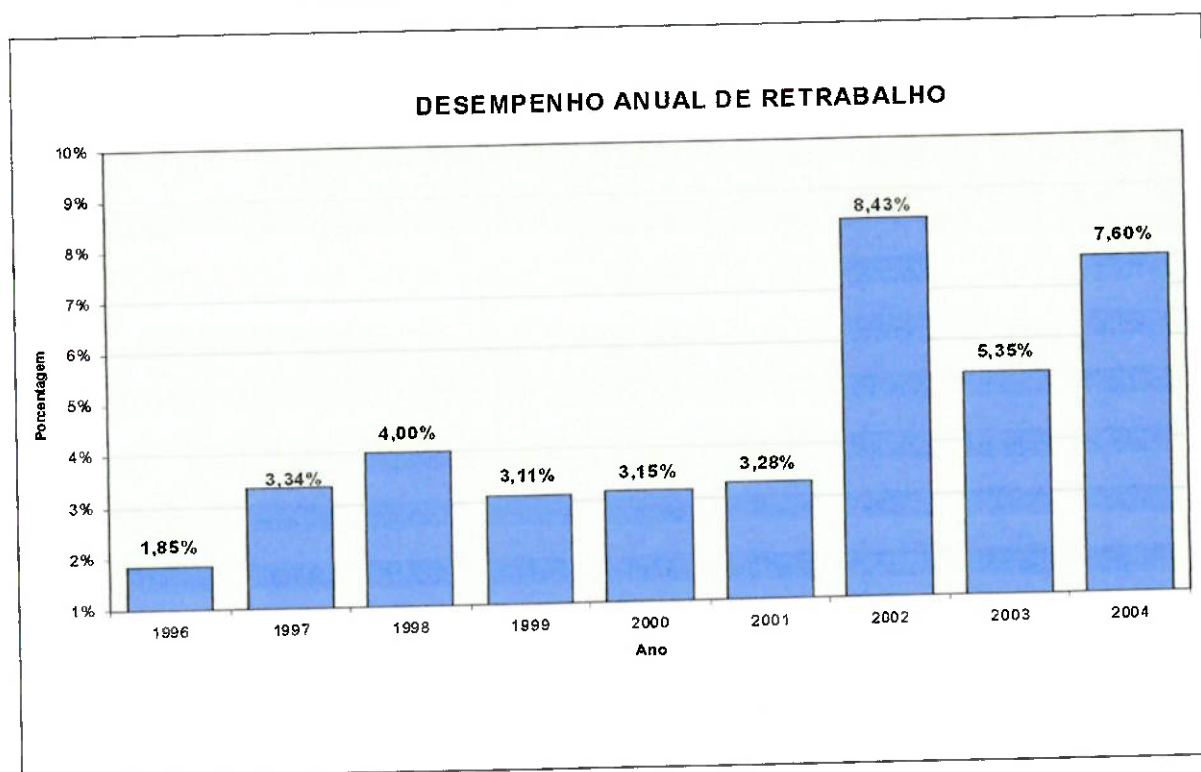


Gráfico 2 - Desempenho Anual de Retrabalho Empresa A

Nesta etapa foi identificado também através da Tabela 1 que o retrabalho e a sucata gerados pela empresa representavam aproximadamente 80% do custo total da qualidade.

Tabela 1 – Planilha dos Custos da Qualidade

| CATEGORIAS | VALORES | | % |
|---|-----------------------|-------------------------|---------------|
| | Custo Mensal | Custo Anual | |
| 1. CUSTO OPERACIONAL | | | |
| a) Custos de Prevenção | | | |
| Manutenção e Gerenciamento do Sistema da Qualidade . | R\$ 10.800,00 | R\$ 129.600,00 | 3,83% |
| Auditorias Internas / Externas. | | R\$ 4.600,00 | 0,14% |
| Material de Apoio (relatórios, etiquetas, plaquetas, etc) | R\$ 1.500,00 | R\$ 18.000,00 | 0,53% |
| TOTAL ACUMULADO | R\$ 12.300,00 | R\$ 152.200,00 | 4,50% |
| b) Custos de Avaliação | | | |
| Inspeção de Recebimento. | R\$ 1.400,00 | R\$ 16.800,00 | 0,50% |
| Inspeção no Processo. | R\$ 7.000,00 | R\$ 84.000,00 | 2,48% |
| Inspeção Volante. | R\$ 18.900,00 | R\$ 226.800,00 | 6,70% |
| Inspeção Final. | R\$ 4.200,00 | R\$ 50.400,00 | 1,49% |
| Calibração e Manutenção de Equipamentos. | R\$ 1.500,00 | R\$ 18.000,00 | 0,53% |
| Aquisição e Confeção de Novos Equipamentos de Medição. | R\$ 500,00 | R\$ 6.000,00 | 0,18% |
| TOTAL ACUMULADO | R\$ 33.500,00 | R\$ 402.000,00 | 11,88% |
| c) Custos das Falhas Internas | | | |
| Retrabalho de Peças. | R\$ 47.349,53 | R\$ 568.194,36 | 16,79% |
| Sucata/Refugo de Peças. | R\$ 181.679,00 | R\$ 2.180.148,00 | 64,41% |
| TOTAL ACUMULADO | R\$ 229.028,53 | R\$ 2.748.342,36 | 81,20% |
| d) Custos das Falhas Externas | | | |
| Visita Técnica ao Cliente devido a Problemas. | R\$ 600,00 | R\$ 7.200,00 | 0,21% |
| Retrabalho e Sucateamento de produtos devolvidos. | R\$ 6.250,00 | R\$ 75.000,00 | 2,22% |
| TOTAL ACUMULADO | R\$ 6.850,00 | R\$ 82.200,00 | 2,43% |
| TOTAL GERAL | R\$ 281.678,53 | R\$ 3.384.742,36 | 100% |

Diante deste contexto, percebeu-se que se conseguíssemos reduzir o retrabalho e a sucata, conseqüentemente os custos da qualidade seriam reduzidos proporcionalmente, sendo assim, a equipe definiu como meta reduzir 50% dos problemas de sucata e retrabalho da empresa.

Passo 2 – Observação

Para ter uma visão geral dos problemas relativos ao excesso de sucata e retrabalho, a equipe dirigiu-se a área de qualidade, a fim de iniciar o processo de investigação dos fatos, de modo a poder gerar subsídios para a análise.

Primeiramente, buscou-se coletar dados dos relatórios de sucata e retrabalho dos últimos nove meses, ou seja, de Jan./2004 à Set./2004 conforme Tabela 2.

Tabela 2 –Desempenho Mensal de Sucata e Retrabalho

| Período 2004 | Quantidade Retrabalho | Quantidade Refugo | Quantidade Produzida | Percentual Retrabalho | Percentual Sucata |
|-------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------------------|
| Janeiro | 627.460 | 699.651 | 11.343.306 | 5,53% | 6,17% |
| Fevereiro | 787.251 | 655.773 | 12.103.419 | 6,50% | 5,42% |
| Março | 1.092.005 | 727.577 | 11.059.281 | 9,87% | 6,58% |
| Abril | 1.164.230 | 892.226 | 12.933.345 | 9,00% | 6,90% |
| Mai | 1.320.165 | 1.284.579 | 19.744.690 | 6,69% | 6,51% |
| Junho | 1.364.134 | 1.585.108 | 22.174.348 | 6,15% | 7,15% |
| Julho | 1.989.910 | 1.756.208 | 22.360.485 | 8,90% | 7,85% |
| Agosto | 1.555.807 | 2.072.761 | 21.253.203 | 7,32% | 9,75% |
| Setembro | 1.660.245 | 1.539.731 | 19.211.985 | 8,64% | 8,01% |
| Total/Média | 11.561.207 | 11.213.614 | 152.184.062 | 7,60% | 7,37% |

Foi informado ao grupo que diariamente era elaborado um relatório de análise de sucata e retrabalho que relatava as peças com maior incidência de problemas e os principais tipos de defeitos, porém, nenhuma ação concreta era tomada para sanar os problemas e não conformidades detectadas.

Considerando-se a base de dados existente através do relatório de análise de refugo e retrabalho foram construídos os seguintes gráficos:

- Gráfico de refugo por tipo de peça;
- Gráfico de refugo por tipo de peça em relação ao total geral de refugo;
- Gráfico de refugo por tipo de defeitos;
- Gráfico de retrabalho por tipo de peça;
- Gráfico de retrabalho por tipo de peça em relação ao total geral de refugo;
- Gráfico de retrabalho por tipo de defeitos;

O motivo da construção dos gráficos estava ligado à facilidade de compreensão dos dados tendo em vista que os mesmos reduziam para apenas seis gráficos todos os relatórios diários do período em questão.

Na seqüência do trabalho, a equipe avaliou os gráficos, com os dados relativos aos meses de janeiro/2004 a setembro/2004.

O Gráfico 3 representava o percentual de sucata em relação à própria peça, ou seja, mostrava os tipos de peças com maior incidência de sucata no respectivo período. Importante destacar que o respectivo gráfico focava a questão da peça com maior perda por sucata, e não em relação à quantidade total de sucata gerada no período estudado.

O Gráfico 4 representava o percentual de sucata de cada tipo de peça em relação ao total geral de sucata no período, ou seja, qual a peça que mais contribuiu para o percentual total de sucata no respectivo período. Este gráfico estava relacionado ao volume de peças e não a peça com maior incidência de defeitos.

O Gráfico 5 relacionado à sucata, mostrava os tipos de defeitos encontrados nas peças sucateadas do respectivo período.

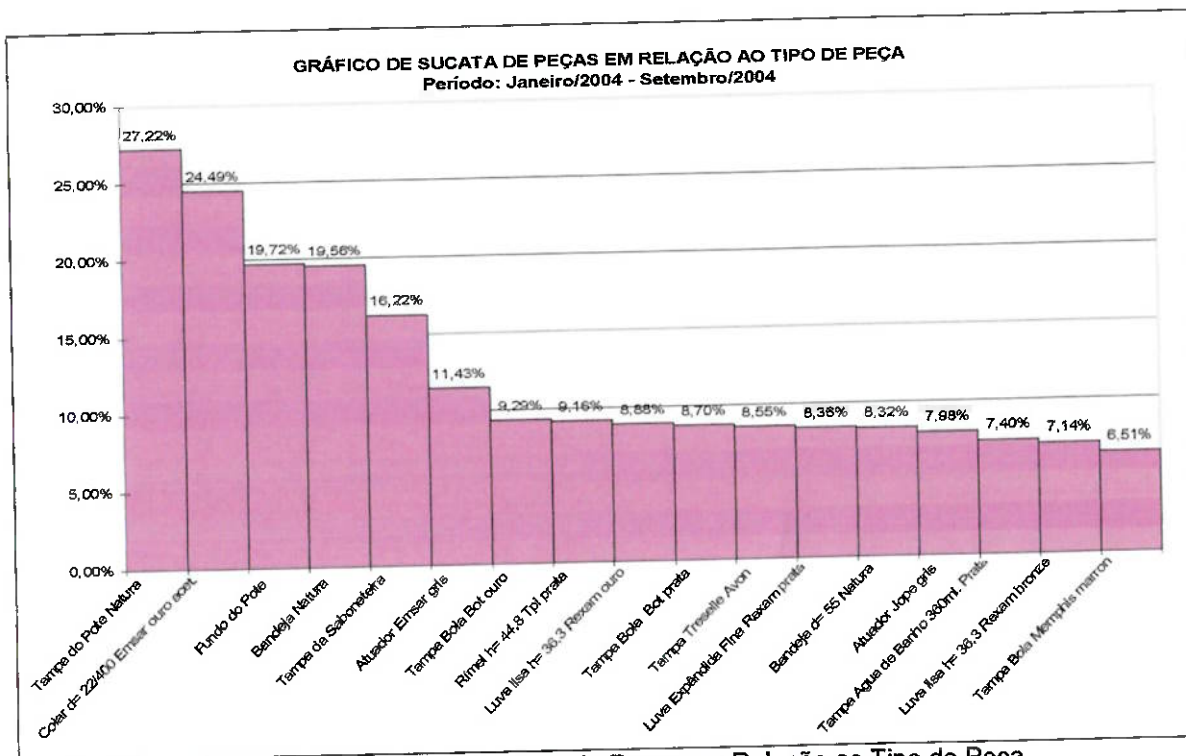


Gráfico 3 – Indicador de Sucata de Peças em Relação ao Tipo de Peça

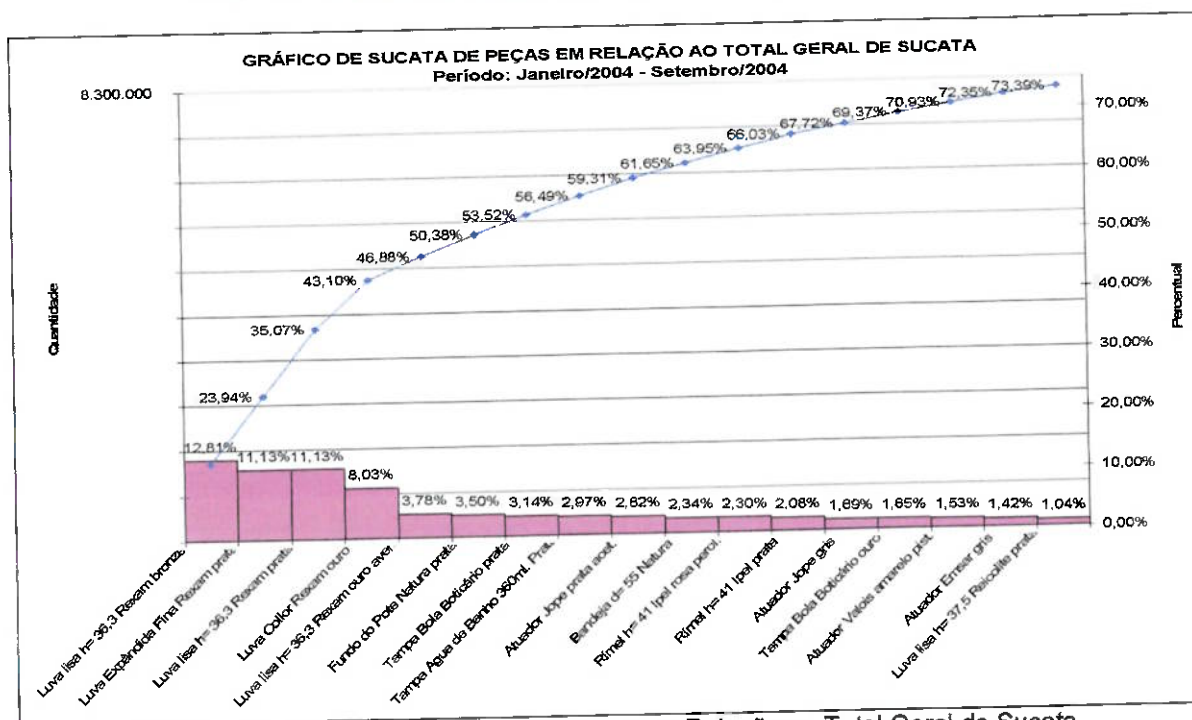


Gráfico 4 – Indicador de Sucata de Peças em Relação ao Total Geral de Sucata

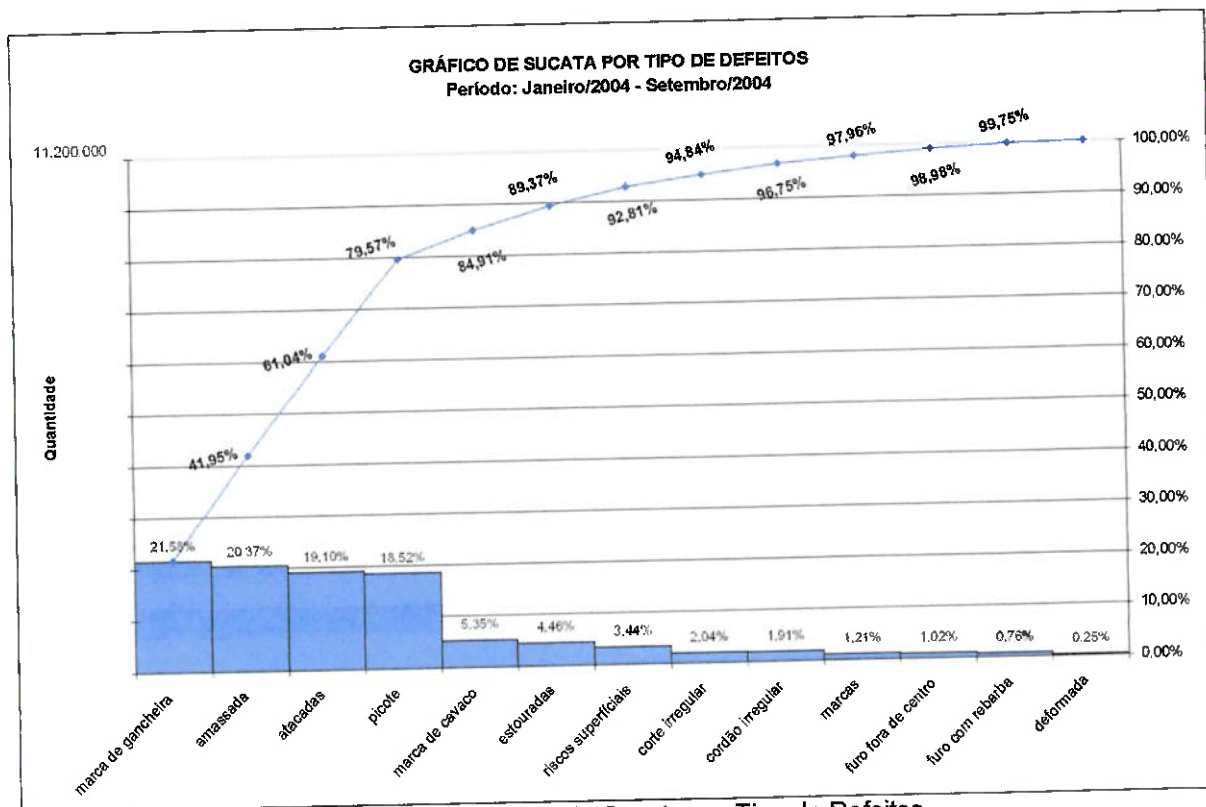


Gráfico 5 – Indicador de Sucata por Tipo de Defeitos

O Gráfico 6 representava o percentual de retrabalho em relação à própria peça, ou seja, mostrava os tipos de peças com maior incidência de retrabalho no respectivo período. Importante destacar que o respectivo gráfico focava a questão da peça com maior perda por retrabalho, e não em relação à quantidade total de retrabalho gerado no período estudado.

O Gráfico 7 representava o percentual de retrabalho de cada tipo de peça em relação ao total geral de retrabalho no período, ou seja, qual a peça que mais contribuiu para o percentual total de retrabalho no respectivo período. Este gráfico estava relacionado ao volume de peças e não a peça com maior incidência de defeitos.

O Gráfico 8 mostrava os tipos de defeitos encontrados nas peças retrabalhadas do respectivo período.

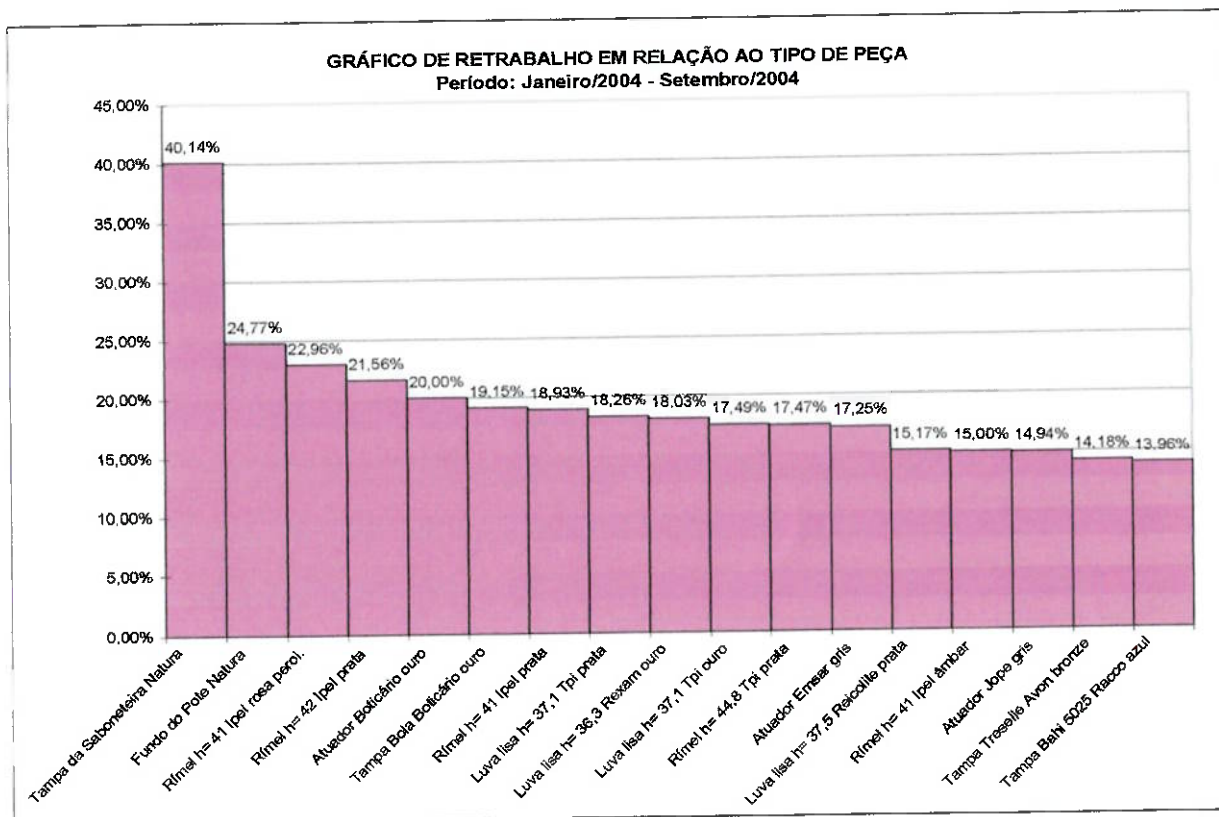


Gráfico 6 – Indicador de Retrabalho em Relação ao Tipo de Peça

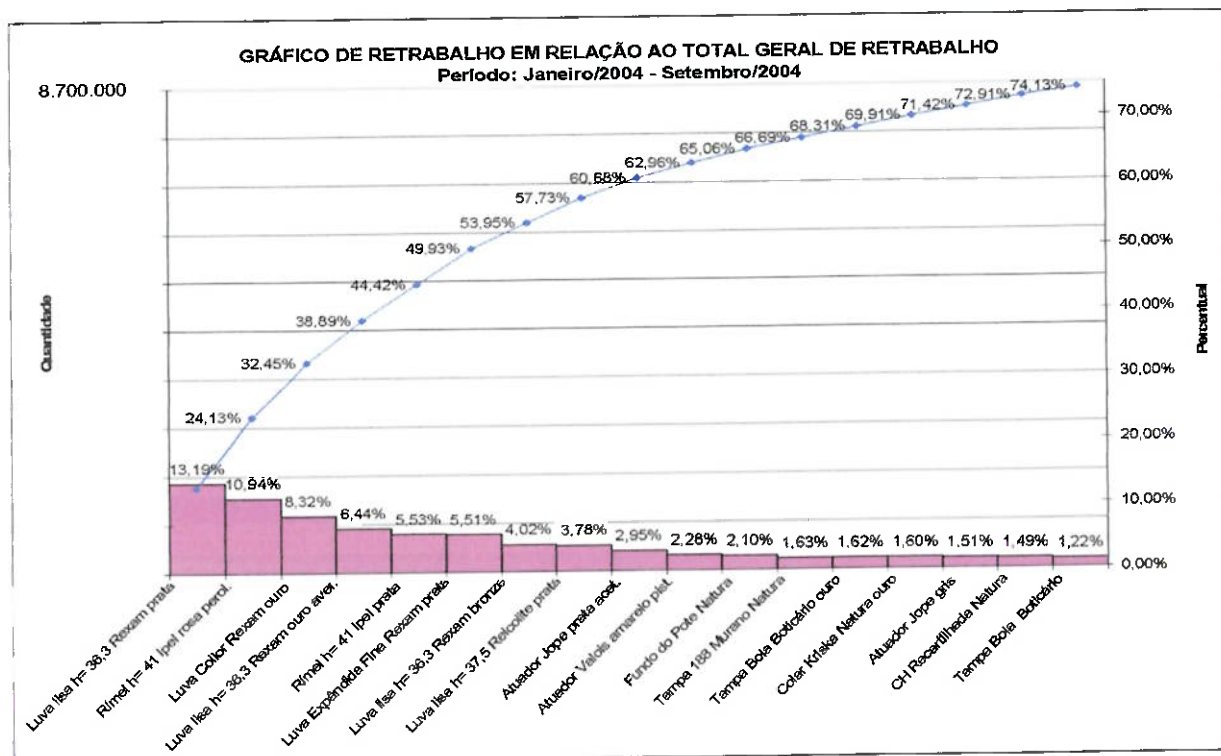


Gráfico 7 – Indicador de Retrabalho em Relação ao Total Geral de Retrabalho

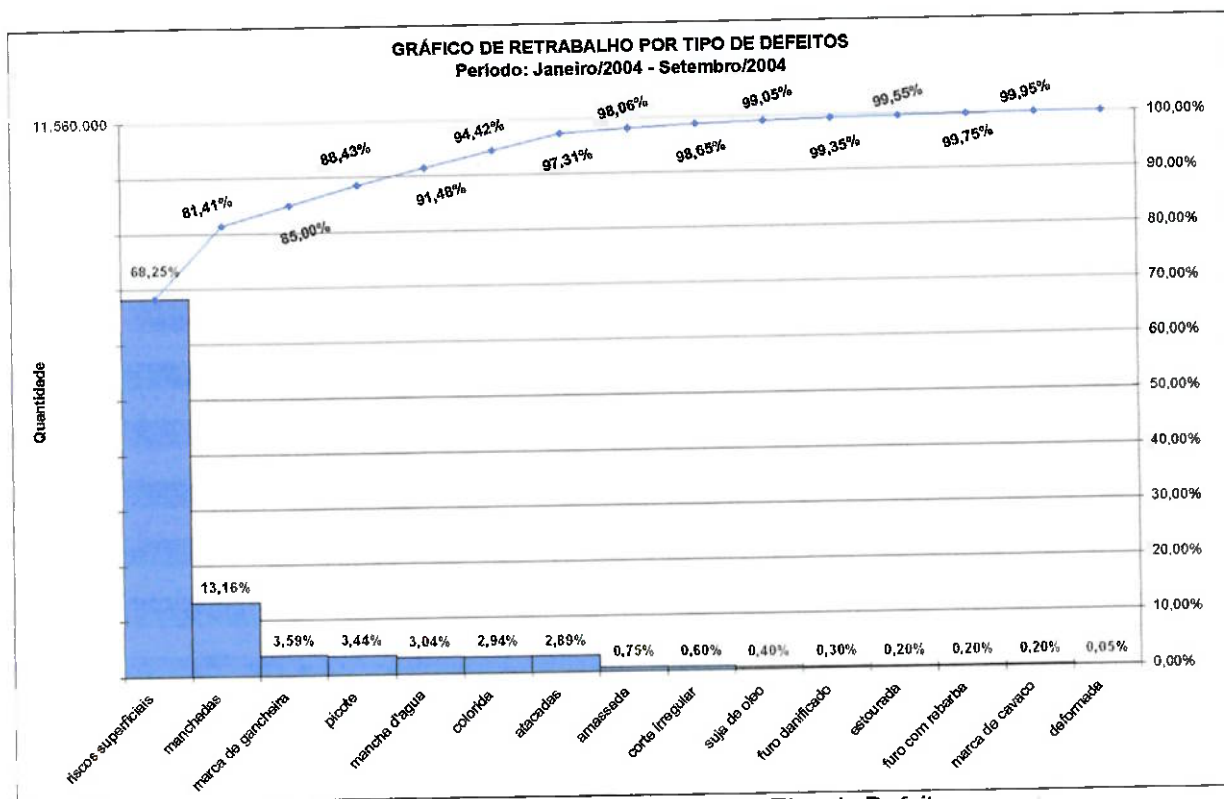


Gráfico 8 – Indicador de Retrabalho por Tipo de Defeito

Na seqüência do trabalho da equipe, resolveu-se elaborar um fluxograma detalhado do processo de fabricação dos produtos, como forma de visualizar de uma forma macro todas as etapas de confecção, inspeção e embalagem do produto.

Para a elaboração do fluxograma, inicialmente os responsáveis de cada área foram entrevistados, onde, cada um descrevia em detalhes toda a seqüência de fabricação das peças no respectivo setor de trabalho.

Após as entrevistas, compararam-se as descrições detalhadas com a folha de processos dos respectivos produtos, e elaboraram assim o fluxograma do processo, conforme a Figura 4 a seguir.

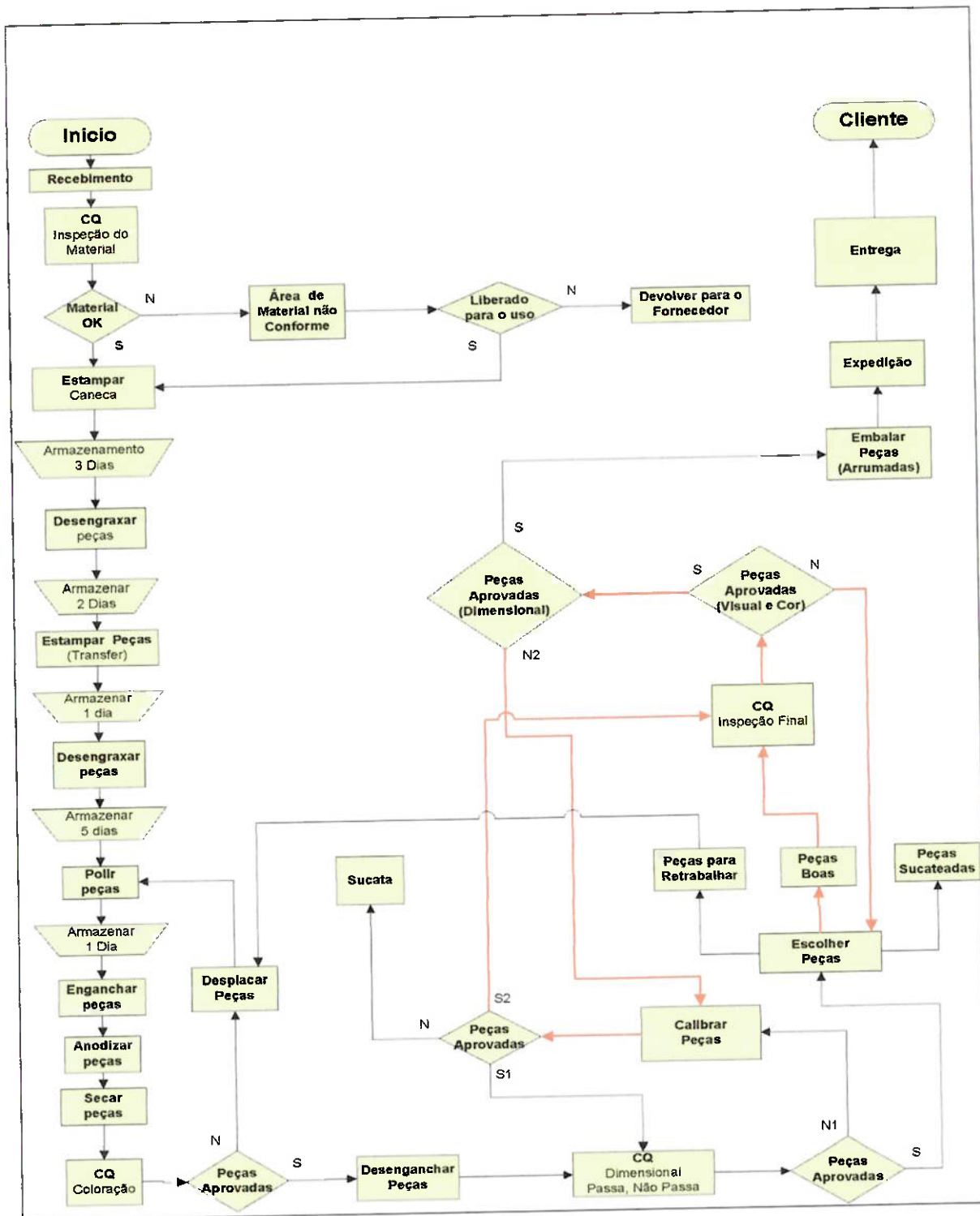


Figura 4 – Fluxograma do Processo de Fabricação

Diante de todos os dados, gráficos e fluxogramas expostos, com o intuito de explorar melhor cada motivo, a equipe mostrou através do uso de algumas ferramentas, uma análise mais aprofundada de cada situação.

Em relação à sucata foi verificado através dos Gráficos 4 e 5 que aproximadamente 47% do total de sucata era relativo ao produto “Luva”, e que dentre os defeitos mais encontrados que originava um produto sucateado estava os defeitos de marca de gancheira, amassados, atacadas, marcas de picote, representando 80% dos defeitos de produtos sucateados.

Nesta etapa foram coletadas opiniões dos membros da equipe sobre as causas principais destes problemas, sendo que, dentre as situações mais prováveis levantadas sobre os problemas, e listou-se:

- Marca de gancheira devido ao excesso de retrabalho, pois a parede da peça torna-se frágil, ocasionando assim a respectiva marca;
- Amassados e picotes (pontos de amassados) origina-se devido ao manuseio inadequado do produto;
- Peças atacadas originam-se em peças retrabalhadas, pois a mesma sofre um ataque químico muito forte.

Essas opiniões serviram para ter uma base inicial das causas, de modo intuitivo, que seriam checadas através do método apropriado, se eram pertinentes ou não ao problema, e em que intensidade.

Em relação ao retrabalho foi verificado através dos Gráficos 7 e 8 que aproximadamente 50% do total de retrabalho era também relativos ao produto “Luva”, e

que dentre os defeitos mais encontrados que originava um produto a ser retrabalhado estava riscos superficiais, representando 68% dos defeitos de produtos retrabalhados.

Nesta etapa a equipe fez uma observação importante, pois foi verificada uma forte correlação entre as peças retrabalhadas e sucateadas, pois boa parte do produto "Luva" que era retrabalhado acabava tornando-se sucata posteriormente.

Parecia evidente a toda equipe, mesmo intuitivamente, que se concentrando os esforços para a redução do retrabalho, conseqüentemente o indicador sucata teria um impacto positivo e significativo.

Diante de todos os fatos a equipe resolveu dirigir-se aos setores de fabricação dos produtos para realizar observações nos processos, objetivando uma melhor precisão de análise do problema na etapa posterior.

Baseando-se nos dados levantados e nos gráficos sabia-se que quase 70% do retrabalho era por defeitos de riscos, o que fez com que a equipe intuitivamente foca-se na questão do manuseio do produto.

Sabia-se também que 80% dos defeitos do total de sucata eram relativos a marcas de gancheira, amassados, atacadas, picote (batidas), o que levou a equipe intuitivamente a focar-se também no manuseio do produto.

Independentemente das opiniões intuitivas, resolveu-se observar o processo de fabricação de forma imparcial, pois apesar dos "achismos" estávamos na etapa de observação, portanto todos estes elementos que poderiam ser considerados causas, na etapa posterior poderiam ser descartados.

A equipe observou e identificou alguns pontos que poderiam ser importantes na etapa de análise do problema.

Foi observado que as peças estavam sendo colocadas em caixas grandes, o que poderia estar ocasionando peças amassadas e riscadas conforme Foto 1.



Foto 1 – Peças em Caixas Grandes

Foi observado que a saída de peças da máquina canequeira estava sem amortecimento, podendo gerar colisão e possíveis amassados, conforme Foto 2.



Foto 2 – Extração de Peças da Máquina Canequeira

Foi observado excesso de poeira entre as peças, o que poderia ocasionar atritos e riscos entre as peças, conforme Foto 3.



Foto 3 – Peças com Excesso de Poeira

Foi observado que no processo de polimento as peças sofriam impacto entre as mesmas, podendo gerar amassados e marcas de picote, conforme Foto 4.



Foto 4 – Peças sendo Extraídas no Processo de Polimento

Foram observadas as peças sendo manuseadas utilizando-se uma caixa plástica como coletor, podendo assim ocasionar atrito em excesso e possíveis amassados, conforme Foto 5.



Foto 5 – Coleta de Peças durante o Processo Produtivo

Foi observado que artefatos de metal eram colocados dentro das caixas com peças, o que poderia ocasionar riscos e amassados nas peças, conforme Foto 6.



Foto 6 – Caixa com Artefato de Metal

Foi observado que no processo de secagem de peças, as gancheiras eram colocadas dentro do forno e encostadas uma nas outras, o que poderia ocasionar riscos e amassados nas peças, conforme Foto 7.



Foto 7 – Gancheiras no Forno de Secagem

A primeira vista, parecia que todas as situações eram importantes e faziam parte do elenco de causas, porém com a aplicação da metodologia e estudo do processo era que poderia identificar o que mais afetava o problema em estudo.

Passo 3 – Análise

Para fazer a análise, a equipe passou a executar uma série de exercícios baseados nos dados obtidos na etapa anterior, de modo a identificar as causas influentes do problema.

Neste momento tinham-se algumas informações importantes, pois se sabia que a família de peças do produto "luva" possuía a maior quantidade de retrabalho e sucata.

Quanto à questão de defeitos, estávamos com cinco grupos de defeitos com alto nível de representatividade, sendo que no retrabalho sabia-se que 68% eram por defeitos de

riscos superficiais. No item sucata dividia-se em quatro grupos de defeitos, sendo 21,58% era marca de gancheira, 20,37% eram amassadas, 19,10% era atacadas e 18,52% eram marcas de picote, totalizando assim 79,57% dos defeitos de sucata.

Para iniciar a parte de análise, a equipe realizou uma sessão de "*Brainstorming*", a fim de gerar o diagrama de causa e efeito para definir as causas fundamentais do problema. Para ampliar os detalhes de cada causa, foi convidado a participarem do "*Brainstorming*" um representante de cada área a fim de tornar as informações mais próximas possíveis do que estava acontecendo na realidade.

Com a ajuda dos convidados, a sessão de "*Brainstorming*" tornou-se mais prática e sem muitos devaneios, além de se poder contar com quem estava atuando numa das pontas do problema.

A sessão de "*Brainstorming*" demorou em torno de sessenta minutos. As perguntas que se fizeram foram as seguintes:

- 1) Quais as causas que, provavelmente, provocam o efeito riscos superficiais (retrabalho)?
- 2) Quais as causas que, provavelmente, provocam o efeito marcas de gancheira (sucata)?
- 3) Quais as causas que, provavelmente, provocam o efeito atacadas (sucata)?
- 4) Quais as causas que, provavelmente, provocam o efeito amassadas (sucata)?
- 5) Quais as causas que, provavelmente, provocam o efeito marcas de picote (sucata)?

Para facilitar o trabalho, as causas foram divididas em cinco grupos, de acordo com o tipo de defeito. As respostas, conforme manda a metodologia, foram anotadas em um "*Flip-Chart*" aleatoriamente seguindo-se as ordens das perguntas descritas acima, e na

maneira que ia acontecendo, até que se esgotassem as possibilidades. As principais respostas, validadas pela equipe podem ser vistas na Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado da sessão de “Brainstorming”.

| Resultado Sessão de “Brainstorming” | |
|--|--|
| A | Problema: Riscos Superficiais (retrabalho) |
| 1 | Falta de polimento. |
| 2 | Excesso de atrito entre as peças. |
| 3 | Camada de anodização fina. |
| 4 | Poeira excessiva entre as peças. |
| 5 | Manuseio inadequado das peças. |
| 6 | Falta de treinamento dos operadores. |
| 7 | Bobina de alumínio (matéria-prima) com riscos. |
| 8 | Ferramenta de repuxo com cavaco. |
| 9 | Falta de óleo na operação de repuxo. |
| B | Problema: Atacadas (sucata) |
| 1 | Temperatura do banho químico alta. |
| 2 | Solução do banho inadequada. |
| 3 | Excesso de tempo no banho químico. |
| 4 | Ataque químico duplo (peças deslocadas-retrabalhadas). |
| 5 | Falta de instrução de trabalho adequada. |
| 6 | Falta de treinamento do pessoal. |
| C | Problema: Marcas de Gancheira (sucata) |
| 1 | Garras da gancheira inadequada. |
| 2 | Espessura da parede muito fina. |
| 3 | Falta de treinamento do pessoal envolvido. |
| 4 | Forma de desenganchamento inadequado. |
| 5 | Excesso de pressão nas garras de gancheira. |
| D | Problema: Amassadas (sucata) |
| 1 | Falta de cuidado no manuseio das peças. |
| 2 | Falta de instrução para o manuseio das peças. |
| 3 | Dureza do material (matéria prima) baixa. |
| 4 | Falta de treinamento do pessoal envolvido. |
| 5 | Manuseio inadequado das peças. |
| E | Problema: Marcas de Picote (sucata) |
| 1 | Dureza da matéria prima baixa. |
| 2 | Espessura da parede fina. |
| 3 | Manuseio inadequado do produto. |
| 4 | Excesso de manuseio do produto. |
| 5 | Desenganchamento inadequado do produto. |
| 6 | Excesso de pressão nas gancheiras. |

Após isto, partiu-se para um momento de reflexão, agrupando-se o que tinham relacionamento e eliminando-se o que não fazia parte da solução do problema.

A sessão de "*Brainstorming*" serviu para gerar subsídios para identificar as principais situações relacionadas aos 6 M's:

- Medida,
- Método,
- Mão de Obra,
- Matéria Prima,
- Meio Ambiente e
- Máquina.

Para cada um dos M's, procurou-se identificar, dentre as situações que ocorreram, as que mais se enquadravam. Isso gerou um conhecimento mais aprofundado de toda a situação que envolvia os respectivos problemas.

Além disso, a utilização do procedimento acima, direcionou a equipe de trabalho de modo a ir estratificando as causas, ligando-as a cada chave do grupo.

É certo que a equipe teve dificuldades para fazer este enquadramento, visto que, tinham que traduzir o que ocorria na prática, para cada um dos itens.

Porém, sem a orientação desse método de atuação, é bem provável que a equipe se perdesse em devaneios ou, talvez, direcionasse esforços para uma causa que não tivesse impacto algum na solução do problema. Isso auxiliou a equipe a manter a direção de trabalho e atuar na busca da solução do problema.

Após as mais variadas análises, passou-se a completar as espinhas dos diagramas, onde se tinha uma visão geral das principais causas levantadas pelo grupo, conforme Figuras 5, 6, 7, 8 e 9.

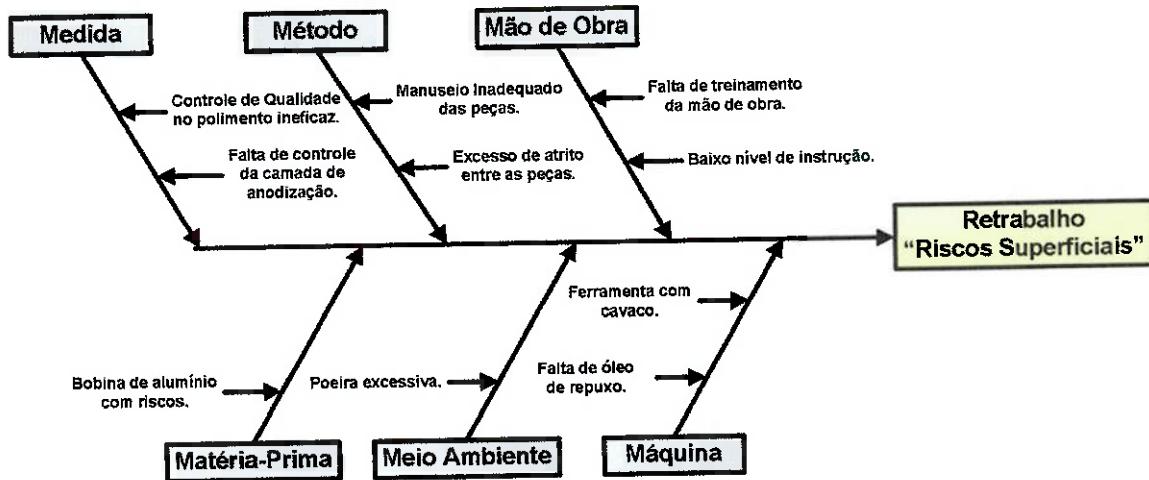


Figura 5 – Diagrama de Causa e Efeito de Riscos Superficiais.

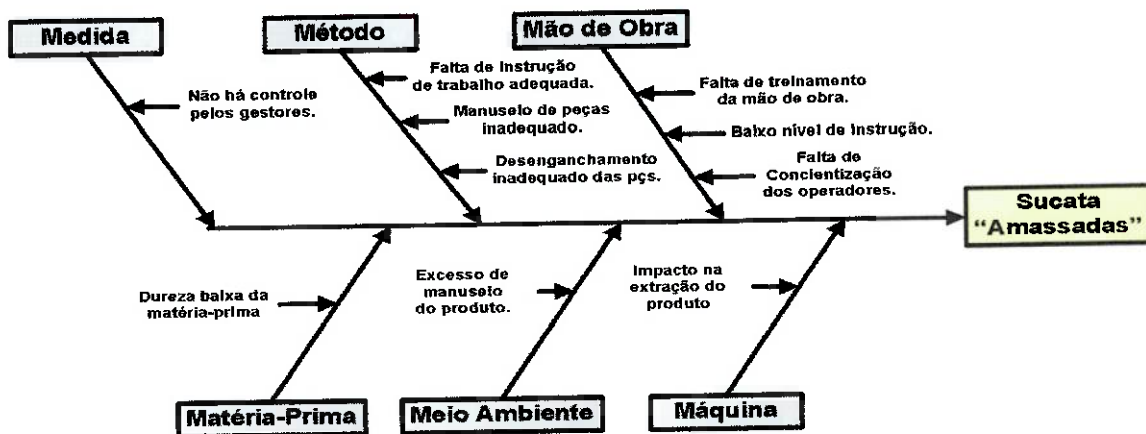


Figura 6 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças Amassadas.

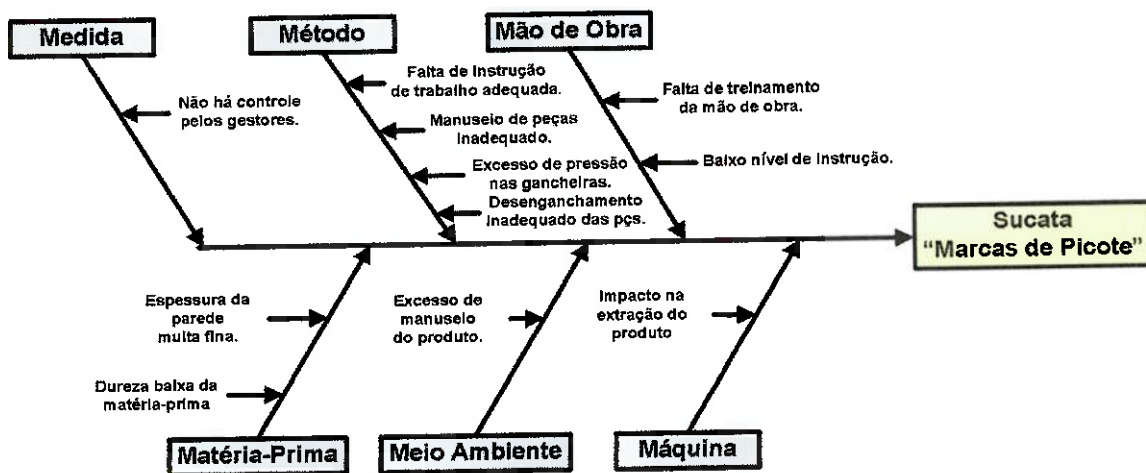


Figura 7 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças com Marcas de Picote.

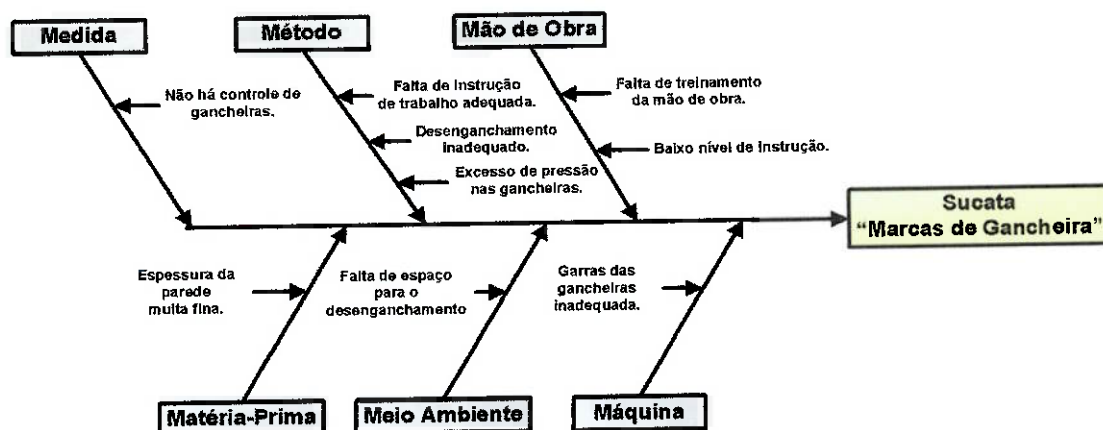


Figura 8 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças com Marcas de Gancheiras.

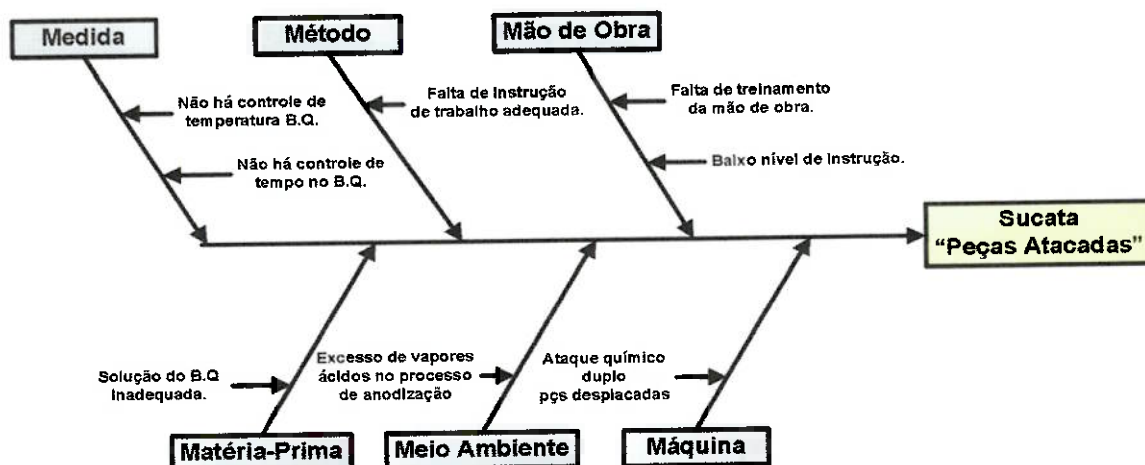


Figura 9 – Diagrama de Causa e Efeito de Peças Atacadas.

De posse de todas essas informações, a equipe identificou como resultado da análise de todas essas ferramentas, que a causa mais provável para os problemas de sucata e retrabalho eram:

- Retrabalho por Riscos Superficiais - Manuseio inadequado das peças e falta de treinamento da mão de obra.

- b) Sucata por Amassados - Manuseio Inadequado das peças e falta de treinamento da mão de obra.
- c) Sucata por Marcas de Picote - Manuseio inadequado das peças e falta de treinamento da mão de obra.
- d) Sucata por Marcas de Gancheira - Espessura da parede muito fina em peças deslocadas.
- e) Sucata por Peças Atacadas - Ataque químico duplo em peças deslocadas.

Diante do contexto exposto anteriormente, a equipe resolveu não direcionar esforços para a solução do problema de sucata por marcas de gancheira e sucata por peças atacadas, pois as causas direcionavam para peças retrabalhadas que eram deslocadas, sendo que em ambos os casos tudo iria depender do resultado da melhoria do item retrabalho, pois à medida que os números de peças retrabalhadas caíssem proporcionalmente o número de peças deslocadas cairia também, com conseqüente melhoria dos itens citados neste parágrafo.

Naquele momento a equipe resolveu que seria importante elaborar mais um diagrama de causa-efeito para o item manuseio inadequado, a fim de aprofundar-se mais nas reais causas potenciais, sendo elaborado conforme Figura 10.

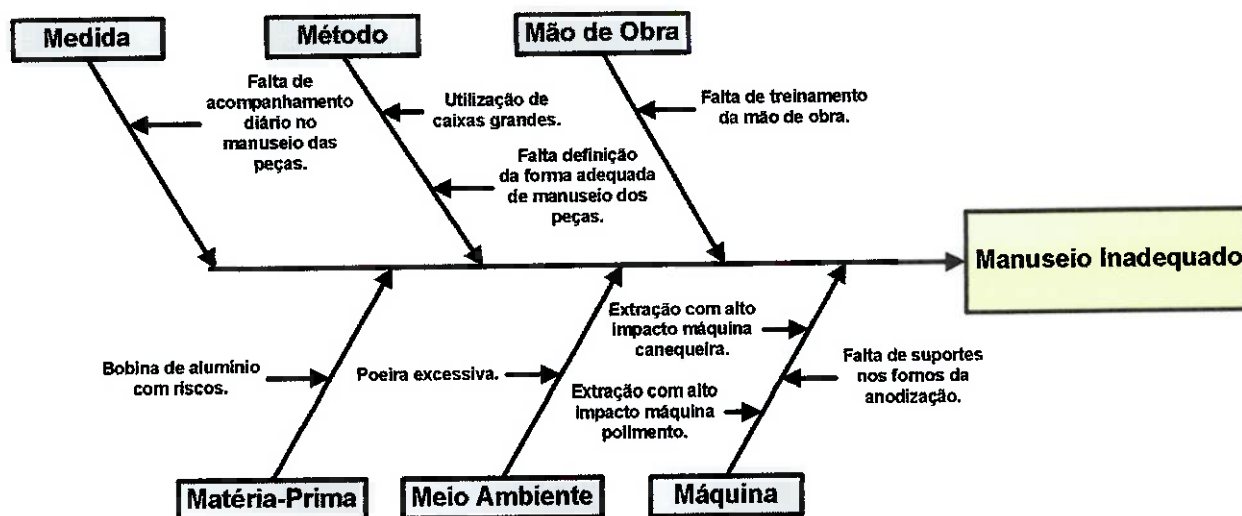


Figura 10 – Diagrama de Causa e Efeito de Manuseio Inadequado.

Para o diagrama de causa-efeito do manuseio inadequado resolveu-se priorizar os seguintes itens como principais causas do efeito:

- Falta de acompanhamento diário no manuseio das peças.
- Utilização de caixas grandes no manuseio das peças.
- Falta de definição da forma adequada de manuseio das peças.
- Falta de treinamento da mão de obra.
- Extração com alto impacto na máquina canequeira.
- Extração com alto impacto na máquina de polimento.
- Falta de suportes nos fornos de anodização.

Como não há limites para que se continue fazendo mais diagramas de causa-efeito, nem tampouco o reinício e aprofundamento incessante da investigação, a equipe decidiu a que nível deveria chegar.

Para este caso, a equipe considerou que as respostas evidenciadas nos diagramas de causa e efeito foram satisfatórias para o nível de detalhamento a que se propunha o presente estudo de caso. Sabia-se também que o foco das ações deveria concentrar nas causas identificadas no último diagrama de causa efeito, ou seja, no diagrama da Figura 10.

Identificada à causa dos problemas a equipe resolveu testar as hipóteses, com o objetivo de verificar seu impacto real no efeito, e assim poder partir com maior segurança para a quarta etapa, o plano de ação.

Neste momento a equipe resolveu primeiramente escolher um produto em produção naquele momento e que tivesse uma representatividade alta no retrabalho e na sucata. Resolveu-se escolher o produto "luva", pois a mesma estava em produção e tinha um impacto considerável no item sucata e retrabalho do período estudado.

A equipe fez uma inversão no teste de hipóteses, em vez de simular os defeitos através do manuseio inadequado do produto, foi proposto executar algumas ações para a melhoria do manuseio do produto e assim verificar se os resultados seriam satisfatórios. Esta inversão foi necessária, pois não havia necessidade naquele momento de simular defeitos, pois como o produto em questão estava sendo produzido, o mesmo já estava saindo com os defeitos identificados neste estudo de caso.

O primeiro passo foi tirar uma fotografia dos defeitos e percentuais de sucata e retrabalho naquele momento, ou seja, sem nenhuma simulação de ação para melhoria. Os dados foram colhidos e lançados no respectivo gráfico conforme podemos verificar através do Gráfico 9.

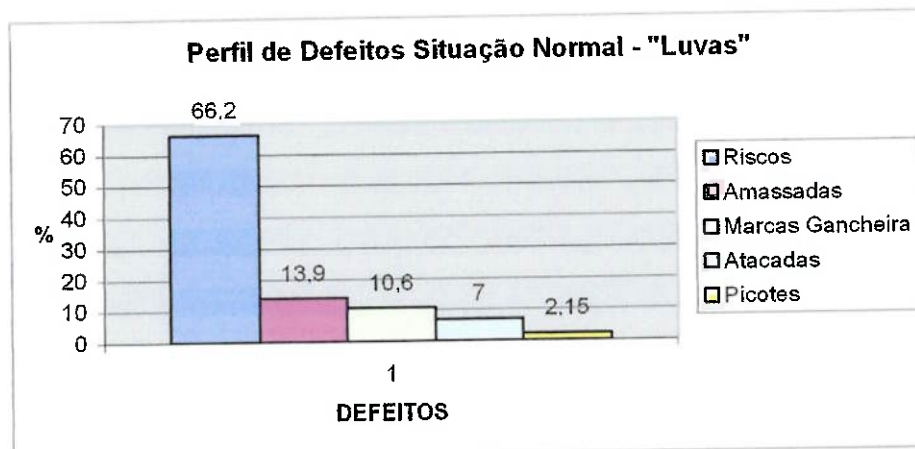


Gráfico 9 – Situação de Defeitos do Produto Luva antes do Teste de Hipóteses.

Na seqüência, a equipe definiu algumas ações para a melhoria do manuseio do produto:

- As peças foram retiradas de caixas grandes, sendo colocadas em caixas menores e eliminando o balde para retirada de peças, conforme podemos verificar através das Fotos 8 e 9.



Foto 8 – Peças em Caixas Grandes



Foto 9 – Peças em Caixas Pequenas.

- Foi retirado o pano do tubo que acumulava peças e dando novo formato ao tubo, desta forma as peças não acumulam no tubo e não há impactos, conforme podemos verificar através das Fotos 10 e 11.



Foto 10 – Extração de Peças da Máquina Canequeira.



Foto 11 – Extração de Peças da Máquina Canequeira com novo tubo.

- Foi confeccionada uma calha e modificado a forma de alimentação das peças, reduzindo assim a probabilidade de peças riscadas e amassadas, conforme podemos verificar através das Fotos 12, 13, 14 e 15.



Foto 12 – Coleta de Peças durante o Processo Produtivo.



Foto 13 – Coleta de Peças após Ação.



Foto 14 – Peças sendo Extraídas no Processo de Polimento.



Foto 15– Peças sendo Extraídas no Polimento com Calha.

- Os funcionários foram orientados para colocar a espátula na mesa e não sobre as peças, conforme podemos verificar através das Fotos 16 e 17.



Foto 16 – Caixa com Artefato de Metal.



Foto 17 – Caixa sem Artefato de Metal.

- Os funcionários do processo de anodização foram orientados para utilização dos suportes mantendo as gancheiras distantes, reduzindo a possibilidade de riscos, evitando o atrito entre as gancheiras, conforme podemos verificar nas Fotos 18 e 19.

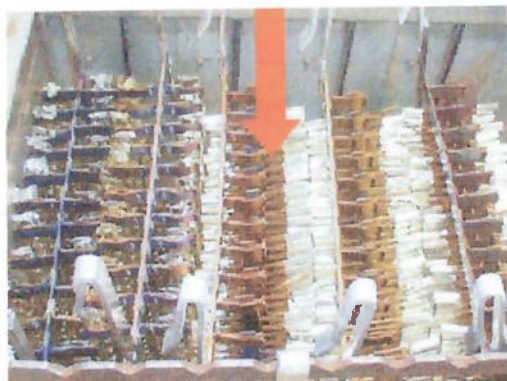


Foto 18 – Gancheiras no Forno de Secagem



Foto 19 – Gancheiras no Forno de Secagem após Ação.

Segue abaixo a Tabela 3 com os resultados obtidos após a implementação das ações no teste de hipóteses.

Tabela 3 – Resultados do Teste de Hipóteses.

| Situação | Produto – Luva Lisa | |
|--|---------------------|---------------------|
| | Defeitos em geral | Riscos superficiais |
| Produção acompanhada – antes das ações | 26% | 17% |
| Produção acompanhada – após as ações | 9.62% | 5.78% |
| Melhoria obtida | 63% | 66% |

Diante dos resultados obtidos nos testes de hipóteses, foi evidenciado pela equipe que as causais raízes identificadas tinham forte relação com os efeitos indesejados, desta forma, com todas as informações levantadas, a equipe partiu para o plano de ação.

Passo 4 – Plano de Ação

Para a elaboração do plano de ação, a equipe procurou ter um cuidado muito grande, de modo a que todas as ações que fossem planejadas, incidissem sobre as causas e não sobre qualquer efeito.

Assim, foram consideradas todas as hipóteses levantadas, verificando-se a atuação das mesmas sobre as causas prováveis.

O plano de ação teve sua estrutura baseada nas perguntas equivalentes ao 5W1H, estas seis questões, apesar de serem simples, forçaram a definição de cada atividade a ser executada, deixando claras as responsabilidades e prazos de execução. O plano visava nortear as ações com vistas a reduzir, ou eliminar, os problemas de sucata e retrabalho.

Para a confecção do plano, além dos 5W1H também foi considerada a real possibilidade de execução do mesmo pela equipe. Isto porque, não adiantava citar ações muito complexas e pouco exeqüíveis. Assim, procurou-se elaborar o plano com base em situações factíveis, buscando identificar para cada causa do problema, uma ação correspondente, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Plano de Ação.

| ITEM | O QUE ? | POR QUE ? | COMO ? | QUEM ? | ONDE ? | QUANDO ? |
|------|--|--|---|---------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Diminuir o impacto entre as peças quando da extração na máquina canequreira. | Evitar impacto entre as peças para evitar massados e picotes nas peças. | Substituir tubo flexível de todas as máquinas canequreiras. | Gerente de Manutenção | No setor de Estamparia. | 30/11/2004 |
| 2 | Orientar os operadores para a utilização de caixas menores no manuseio dos produtos. | Reduzir a incidência de peças riscadas e amassadas. | Treinamento com todos os operadores. | Supervisor de Produção | Em todos os setores de fabricação. | 30/11/2004 |
| 3 | Reduzir impacto nas saídas das máquinas de polimento. | Reduzir a incidência de peças riscadas, amassadas e com picotes. | Instalação de calha em todas as máquinas de polimento | Gerente de Manutenção | No setor de polimento | 30/11/2004 |
| 4 | Reduzir atrito entre as peças. | Diminuir a incidência de peças riscadas. | Utilização de pás de plástico para alimentação das caixas | Supervisor de Produção | No setor de polimento. | 30/11/2004 |
| 5 | Reorientar os operadores para a não utilização de artefados de metal sobre as caixas de peças. | Diminuir o atrito entre as peças. | Treinamento com todos os operadores do setor de enganchamento | Supervisor de Qualidade | No setor de Enganchamento | 30/11/2004 |
| 6 | Diminuir o atrito entre as gancheiras nos fornos. | Evitar peças riscadas e amassadas. | Instalar suportes com distância definida em todos os fornos de secagem de peças. | Supervisor de Manutenção. | No setor de Anodização. | 30/12/2004 |
| 7 | Desenvolver uma cartilha para a correta forma de manuseio dos produtos em todas as etapas do processo de fabricação. | Reduzir a possibilidade de riscos, amassados e marcas de picote durante o manuseio e a fabricação das peças. | Formar uma equipe com um representante de cada setor para a elaboração da cartilha. | Supervisor da Qualidade. | Em todas as etapas do processo de fabricação. | 30/12/2004 |
| 8 | Treinamento com todos os operadores do processo de fabricação para o correto manuseio dos produtos. | Reduzir a possibilidade de riscos, amassados e marcas de picote durante o manuseio e a fabricação das peças. | Treinar utilizando a cartilha para o correto manuseio do produto. | Supervisor da Qualidade. | Na sala de treinamento. | 15/1/2005 |
| 9 | Destacar um Auditor-Kaizen em tempo integral para acompanhar, analisar, e tomar ações no processo de fabricação | reduzir a incidência de defeitos em todas as etapas do processo produtivo. | Destacar e treinar um auditor da qualidade para esta nova função. | Supervisor da Qualidade. | No processo de fabricação. | 15/1/2005 |
| 10 | Executar treinamentos semestrais para o manuseio adequado de produtos. | Para reciclagem permanente dos operadores do processo de fabricação. | Programar no plano anual de treinamento. | Responsável pelo R.H. | Na sala de treinamento. | A partir do próximo ano (2005). |

Passo 5 – Implementação da Ação

De posse de todas as informações, a equipe solicitou à diretoria da empresa uma reunião para apresentar os resultados obtidos durante o estudo do problema.

Nesta reunião, a equipe fez uma explanação das causas que geraram os problemas de sucata e retrabalho durante o período estudado, através da apresentação dos relatórios, gráficos e informações coletadas durante todo o processo.

Após isto, com as causas identificadas, sugeriu que fosse marcada uma nova reunião, na qual participaram todos os envolvidos no plano de ação.

Com a apresentação do plano, detalhando além dos responsáveis, todas as atividades que precisavam ser desenvolvidas para que se diminuíssem o nível de sucata e retrabalho na empresa, partiu-se para a ação propriamente dita.

O cronograma de execução passou a ser o próprio plano de ação, e os membros participantes de cada atividade foram orientados a que se comunicasse com a equipe caso alguma das ações não fossem realizadas.

Passo 6 – Verificação

Nesta etapa a equipe verificou se o bloqueio para a situação ocorreu ou não. Esta era uma fase muito crítica porque era um momento de decisão, se está tudo certo, prossegue-se para a padronização, caso não esteja ocorrendo conforme fora planejado, volta-se para o início do processo.

Para o caso em questão, foi considerado o mês de janeiro de 2005 como o início da verificação do bloqueio da situação, e constatou-se que as medidas surtiram efeito, pois o percentual de sucata caiu para 4,10% e o de retrabalho para 3,95% no respectivo mês.

Nos Gráficos 10 e 11 são apresentados os resultados do acompanhamento da média de sucata e retrabalho no período de janeiro/2005 a junho/2005 perfazendo seis meses de apuração, comparando-se com a média anual dos últimos anos.

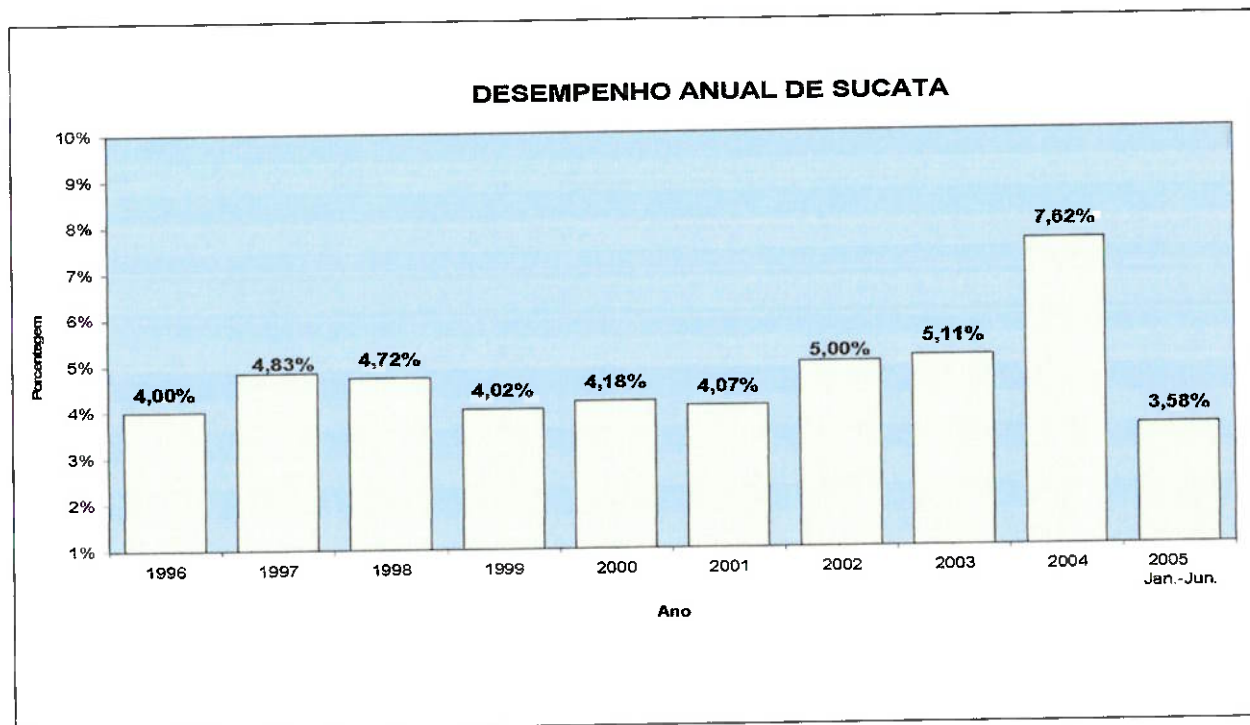


Gráfico 10 – Desempenho Atualizado de Sucata Anual

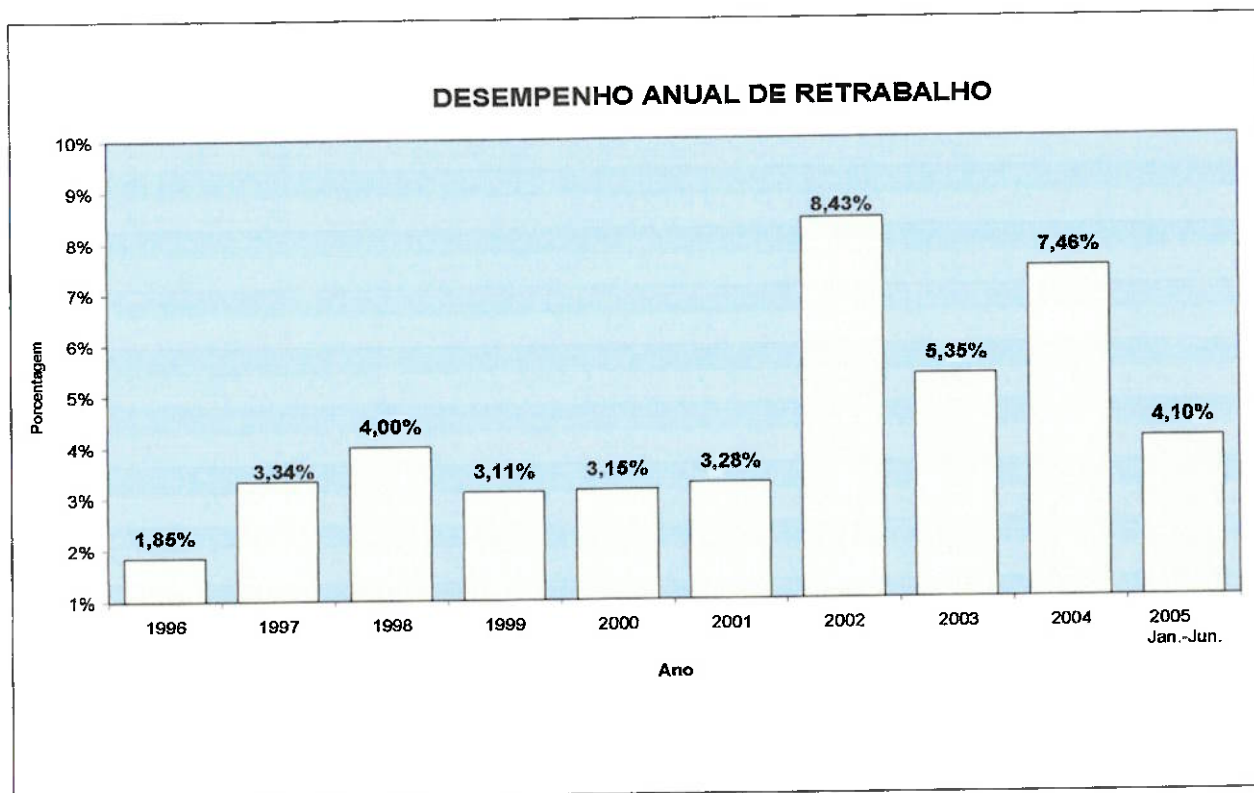



Gráfico 11 - Desempenho Atualizado de Retrabalho Anual

O resultado apresentado anteriormente mostrou uma redução de 53% no percentual de sucata e redução 45% no percentual de retrabalho na média do ano de 2005 em comparação com o ano de 2004, sendo que diante destes resultados a equipe considerou as ações satisfatórias.

Passo 7 – Padronização

Como o resultado do passo verificação foi satisfatório, passou-se a padronizar os procedimentos implementados através do plano de ação. Foram tomadas, entre outras medidas, a inclusão da informação do índice de sucata e retrabalho através da divulgação diária do percentual de sucata e retrabalho conforme Quadro 4, as quais são avaliadas pelos responsáveis das respectivas áreas.

Quadro 4 – Relatório diário de Sucata e Retrabalho.

|  RELATÓRIO DIÁRIO DE PERFORMANCE DE RETRABALHO/SUCATA | | | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------|
| PRODUTO | CLIENTE | COR | QTDE | QTDE | QTDE | % | QTDE | % | CÓDIGO |
| | | | ESCOLHIDA | BOA | RETRABALHO | | SUCATA | | |
| Anel Inferior | Augros | rosa acet. | 36.960 | 36.920 | 20 | 0,05% | 20 | 0,05% | 401-84 |
| Anel Superior | Augros | rosa acet. | 25.710 | 22.010 | 3.550 | 13,85% | 140 | 0,54% | 401-89 |
| Atuador | Ensar | ouro acet. | 8.410 | 7.750 | 240 | 2,85% | 420 | 4,99% | 165-33 |
| Atuador | Ensar | ouro velho acet. | 15.120 | 13.690 | 480 | 3,17% | 950 | 6,28% | 165-33 |
| Atuador | Ensar | prata acet. | 22.490 | 20.510 | 900 | 4,00% | 1.080 | 4,80% | 165-33 |
| Atuador | Ensar | rosa acet. | 22.260 | 18.880 | 1.820 | 8,18% | 1.560 | 7,01% | 165-22 |
| Atuador | Joje | ouro velho acet. | 23.920 | 17.480 | 4.450 | 18,60% | 1.990 | 8,32% | 165-33 |
| Bandeja d=55 | Natura | | 15.300 | 13.330 | | 0,00% | 1.070 | 12,88% | 170-05 |
| Capuz Ø 29 | frascolex | ouro | 30.320 | 29.540 | 250 | 0,96% | 490 | 1,62% | 155-32 |
| Cash Feza | Natura | prata | 30.800 | 30.500 | 100 | 0,32% | 200 | 0,65% | 161-43 |
| Cash Oziris | Boticário | vinho | 8.730 | 8.560 | 170 | 1,95% | | 0,00% | 161-71 |
| Cash quasar mazz. | Boticário | prata | 30.810 | 30.610 | 140 | 0,45% | 60 | 0,19% | 161-18 |
| Cash uemai sport | Boticário | prata | 18.970 | 18.710 | 130 | 0,69% | 130 | 0,69% | 162-040 |
| Color Biografia | Natura | prata | 28.610 | 28.120 | 470 | 1,64% | 20 | 0,07% | 160-53 |
| Color dream life | Avon | azul | 12.280 | 11.760 | 140 | 1,14% | 360 | 2,93% | 163-049 |
| Color marozias | Natura | prata acet. | 6.230 | 6.180 | 40 | 0,64% | 10 | 0,16% | 161-97 |
| Ferrula 31 mm | Ensar | prata | 11.320 | 11.320 | | 0,00% | | 0,00% | capuz |
| Ferrula d= 15 | Rexan | prata | 34.660 | 34.660 | | 0,00% | | 0,00% | 155-08 |
| Ferrula ressa 12/415 | Ensar | prata acet. | 4.100 | 4.050 | 40 | 0,98% | 10 | 0,24% | 154-98 |
| Fundo do peto | Natura | prata | 2.015 | 1.165 | 250 | 14,39% | 560 | 27,79% | 464-12 |
| Lava Cellar | Rexan | ouro | 41.380 | 39.340 | 1.120 | 2,71% | 920 | 2,22% | 103-11 |
| Lava dua | Ipel | prata | 11.180 | 9.420 | 1.580 | 14,13% | 180 | 1,61% | 100-35 |
| Lava lisa h= 33 | Ipel | prata | 20.120 | 18.640 | 1.010 | 5,02% | 270 | 1,34% | 100-11 |
| Lava lisa h= 36,3 | Rexan | bronze | 59.950 | 57.250 | 970 | 1,62% | 1.730 | 2,69% | 100-29 |
| Lava lisa h= 36,3 | Rexan | ouro averm. | 53.110 | 47.700 | 3.930 | 7,49% | 1.430 | 2,69% | 100-29 |
| Ombro com resca | Ensar | prata | 4.160 | 4.080 | 50 | 1,20% | 30 | 0,72% | 154-98 |
| Ombro diamante | Rexan | ouro acet. | 620 | 620 | | 0,00% | | 0,00% | 108-13 |
| Rimel h=41 | Ipel | prata | 3.880 | 3.240 | 570 | 14,69% | 70 | 1,80% | 140-16 |
| Tampa 188 c/ cordão | Expert. | azul perol | 8.710 | 8.020 | 550 | 6,31% | 140 | 1,61% | 041-02 |
| Tampa Elos 200ml. | Natura | prata acet. | 23.270 | 20.390 | 2.140 | 9,20% | 740 | 3,18% | 055-07 |
| Tampa Ekos 360ml. | Natura | prata acet. | 6.470 | 6.080 | | 0,00% | 390 | 6,03% | 055-02 |
| Tampa Masquerade | Avon | ouro acet. | 5.070 | 3.510 | 530 | 10,45% | 1.030 | 20,32% | 153-43 |
| Tampa pit Bell | Boticário | prata | 10.800 | 8.750 | 2.010 | 18,61% | 40 | 0,37% | 151-48 |
| Tampa Resca d= 18 | Natura | prata acet. | 10.760 | 9.640 | 500 | 4,64% | 640 | 5,94% | 041-07 |
| | | TOTAL | 648.515 | 602.645 | 28.290 | 4,36% | 17.580 | 2,71% | |

Passo 8 – Conclusão

Aplicando-se o método de análise e solução de problemas – MASP nível II, conseguiu-se atingir o objetivo, ou seja, analisar e reduzir o problema de sucata e retrabalho e conseqüentemente redução nos custos da qualidade.

É importante destacar que as ações implementadas neste estudo dependeram muito dos funcionários da empresa, por isso foi fundamental a manutenção permanente das ações, pois qualquer desatenção neste sentido poderia impactar na redução de sucata e retrabalho atingida inicialmente.

O presente estudo teve o propósito de reduzir o índice de retrabalho e sucata na empresa, e não eliminá-los completamente. Para o problema de sucata e retrabalho em questão pode-se aplicar o MASP novamente a qualquer momento que seja necessário, tudo depende de onde quer se chegar e quais recursos disponíveis têm para alcançar o resultado pretendido.

3.1.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa A

A falta de uma metodologia para resolver as situações consideradas problemáticas na Empresa A, colaborava para que os fatores só fossem avaliados após a ocorrência dos problemas, sendo que não existia nenhuma ação para correção e prevenção das respectivas situações.

Através da utilização do MASP conseguiu-se buscar soluções adequadas para os problemas em questão, pois a metodologia fez com que a equipe tivesse foco e método para investigar com mais exatidão as reais causas dos problemas.

Utilizando-se algumas ferramentas da qualidade, a equipe conseguiu investigar até o nível desejado o problema em questão e todas as causas que influenciavam o problema identificado.

Apesar do método em estudo aparentemente ser simples, deve-se considerar que dependendo do tipo de problema da empresa, não é tão simples se chegar à causa fundamental rapidamente, pois às vezes os aspectos envolvidos no problema são extremamente complexos, criando assim algumas dificuldades para se chegar em uma ação que elimine a causa real rapidamente.

Assim no caso da Empresa A, verificou-se que dentro da análise de um problema aparecem diversos caminhos a serem seguidos, porém com a utilização adequada do método a equipe conseguiu priorizar as ações necessárias para atingir o objetivo inicial proposto.

3.2 - Empresa B

3.2.1 - Histórico da empresa estudada

A empresa B é uma empresa do ramo industrial farmacêutico que possui filiais em todo o mundo e sua matriz está situada na Europa. A empresa surgiu em 1996 através da fusão de duas grandes empresas com quase trezentos anos de tradição: a empresa "X" e a "Y", sendo que esta fusão foi considerada a maior fusão da história entre duas sociedades anônimas.

A empresa possui aproximadamente 500 funcionários no Brasil e atua na produção de medicamentos para uso humano nas diversas formas farmacêuticas: comprimidos, comprimidos efervescentes, comprimidos envemizados, drágeas, cápsulas, xaropes, suspensões, soluções, cremes, pomadas, géis, supositórios e soluções injetáveis.

A fábrica situada no Brasil realiza todas as etapas do processo, desde a pesagem das matérias-primas até a embalagem do produto final, além do controle de qualidade que se realiza na entrada das matérias-primas, durante o processo e no produto final.

O sistema de gestão da empresa é a junção de 3 sistemas: a certificação pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF ou GMP em inglês – Good Manufacturing Practices), a certificação pelo Sistema de Gestão Integrada (ISO 9001 – versão 2000, ISO 14001 e OSHAS 18001) e o programa de TPM (Manutenção Produtiva Total), os quais sustentam a garantia de qualidade de seus produtos e processos.

3.2.2 - Motivos que a levaram a utilizar o método estudado

Os motivos que levaram a empresa a implementar a metodologia estão diretamente relacionados com os resultados obtidos nos últimos anos e com a necessidade de aumentar sua competitividade para a produção de medicamentos no Brasil, pois é através da eficiência nos processos e da capacidade tecnológica presente na filial brasileira que a empresa pode se manter competitiva entre as demais filiais espalhadas pelo mundo todo.

Logo abaixo, estão relacionados os principais objetivos que estão associados com a implementação da metodologia na empresa:

- Redução dos custos de não conformidade;
- Redução do número de reclamações de clientes;
- Redução do número de desvios de processo;
- Agilidade na melhoria de processos;
- Aumento do domínio (“conhecimento”) sobre os processos;
- Aumento da produtividade.

A empresa B acredita que com a expansão do conceito de “melhoria contínua”, pode-se aumentar cada vez mais a qualidade dos produtos, aumentando a produtividade e conseqüentemente a competitividade da empresa, mesmo que a mesma esteja instalada em um país que possui uma carga tributária elevada, instabilidade econômica e que atualmente desrespeita a lei de patentes que é de fundamental importância para a continuidade do negócio na área farmacêutica.

3.2.3 - Implementação e uso do MASP

A estratégia de implementação da empresa está relacionada com a utilização dos sistemas de gestão já existentes bem como com a utilização das metodologias já conhecidas pela empresa e outras mais que possam ser implementadas sem que haja a necessidade de grandes revoluções.

Os objetivos do ano de 2005 estão relacionados com a melhoria de processos e conseqüente diminuição de perdas para redução de custos e aumento da qualidade dos processos/produtos e por isso foi criado um grupo dedicado para solução de problemas. O grupo de ação de melhoria é constituído atualmente por 3 pessoas dedicadas, sendo as três da área de Qualidade, e outras 5 pessoas, da área de Tecnologia Farmacêutica, que demandam 20% de seu tempo na análise e solução de problemas. Esse grupo está envolvido em três tipos de atividades: solução de problemas crônicos, solução de problemas agudos e prevenção de problemas.

O principal objetivo do grupo está relacionado à redução dos custos de não conformidade em 40% do que foi gasto no ano de 2004.

A fim de haver um comprometimento de todos os envolvidos no grupo, os objetivos principais foram cascadeados para as pessoas envolvidas e também para seus gestores que estão envolvidos diretamente com os trabalhos da equipe.

O gráfico de barras abaixo é um dos indicadores que a empresa utiliza para verificar os resultados obtidos pelo grupo de ação de melhoria quando comparamos os anos de 2004 e 2005.

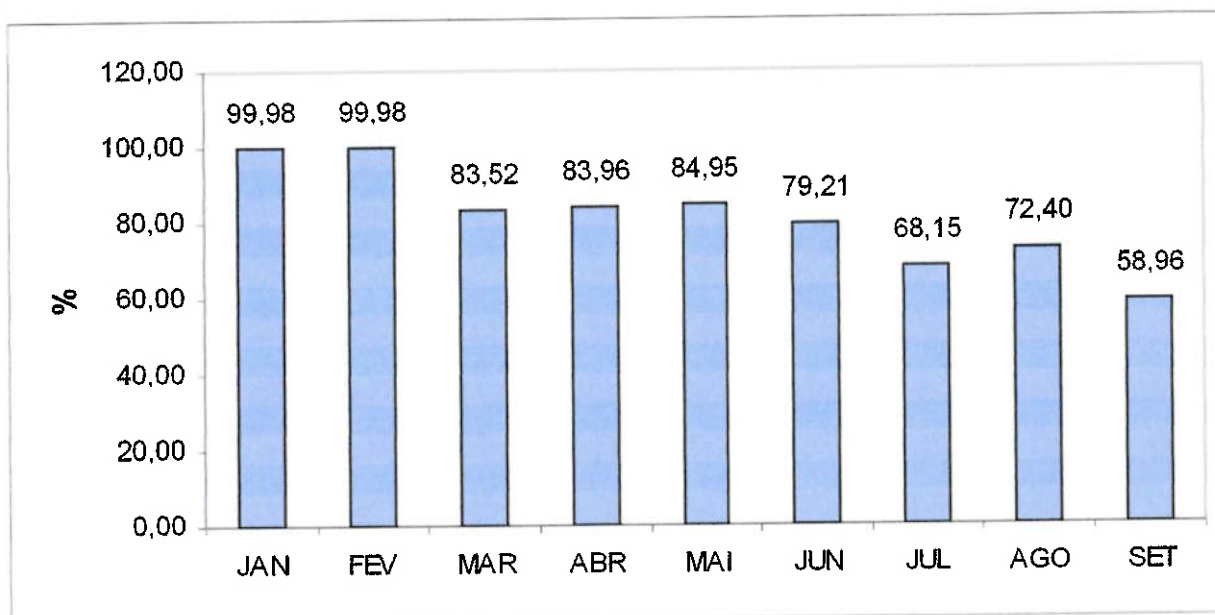


Gráfico 12 – Redução do custo de não conformidade mensal acumulado, em 2005, em relação ao ano de 2004.

O gráfico acima demonstra o percentual de redução do custo de não conformidade mensal acumulado até setembro de 2005, quando comparado ao mesmo período de 2004. Ou seja, até o mês de setembro/2005, deixou-se de gastar 58,96% do custo de não conformidade que foi gasto até o mês de setembro/2004.

3.2.4 - Estudo de Caso da Empresa B

Passo 1 – Identificação do Problema

Durante o processo de fabricação de determinado medicamento sob a forma farmacêutica de comprimido, foi relatado pelos operadores do processo, no início da etapa de compressão da mistura (etapa em que o pó é transformado em comprimidos), a presença de grumos (partículas grandes), o que representa uma situação anormal no processo e que conforme foi relatado pelos próprios operadores, nunca havia ocorrido no mesmo.

Após o desvio ocorrido, foi feita uma proposta de separação dos grumos do lote em que os mesmos foram encontrados e uma análise de risco foi realizada com base nesta proposta, a fim de se verificar quais os riscos estavam relacionados ao retrabalho, sendo que após a avaliação dos riscos e realização do retrabalho, foram obtidos resultados satisfatórios, do ponto de vista de qualidade do produto.

Uma investigação para o desvio foi aberta, sendo definida como de nível 2 da metodologia MASP, e um time foi montado para solucionar o problema definido como “Presença de grumos no pó no início da etapa de compressão”.

O objetivo do time estava relacionado a encontrar a causa raiz do problema, implementar ações e padrões a fim de não ocorrer o desvio novamente. O time multidisciplinar montado para o estudo foi composto por 6 pessoas, conforme está demonstrado no organograma abaixo.

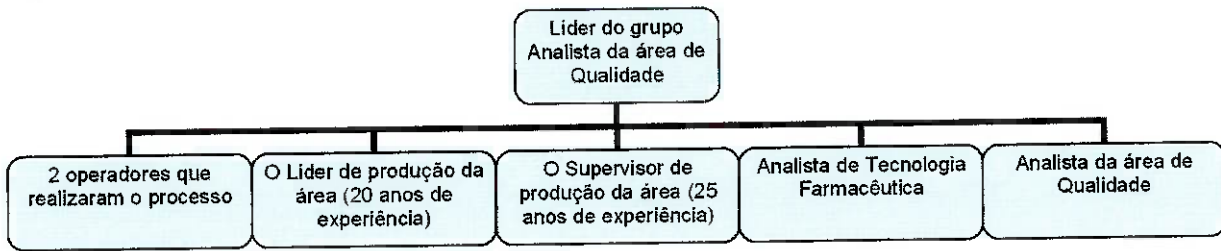


Figura 11 – Organograma do time envolvido na resolução do caso problema

Passo 2 – Observação

Durante a etapa de observação, foi coletada uma amostra no local onde o produto estava sendo fabricado a fim de se verificar qual a constituição química dos grumos que foram encontrados no pó. A figura abaixo demonstra os grumos encontrados no pó durante o processo:

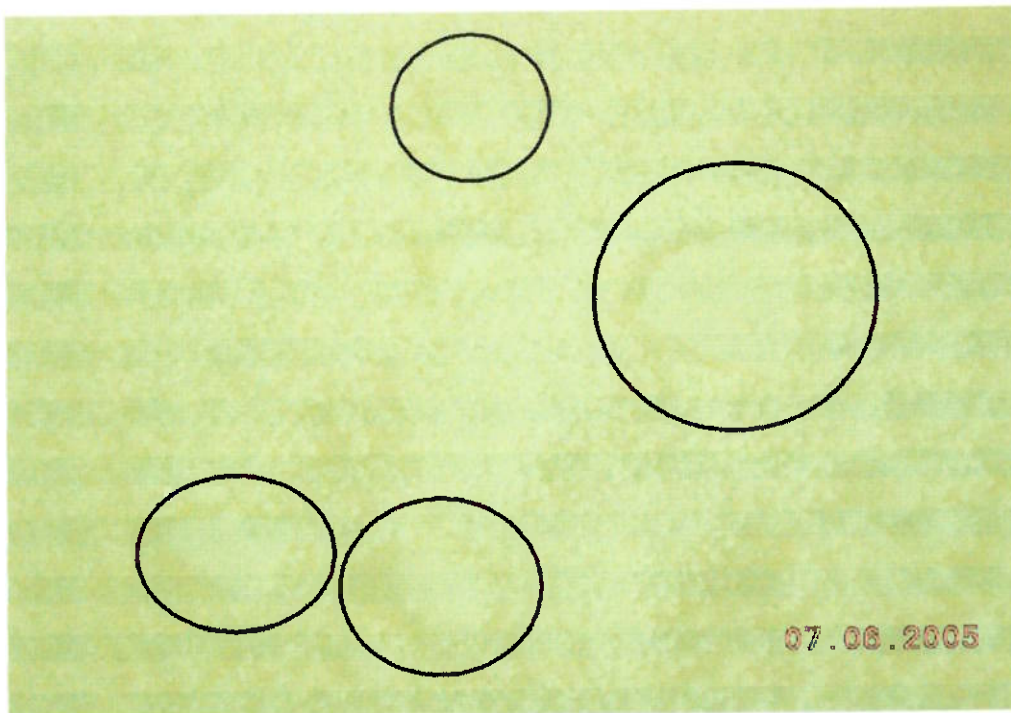


Foto 20 – Grumos encontrados durante o processo

Após a realização da etapa de separação dos grumos no lote que apresentou o problema, os grumos foram isolados e uma amostra dos mesmos está demonstrada na figura abaixo:



Foto 21 – Amostra dos grumos isolados

Após conversa entre os componentes do grupo de estudo, foram apontadas algumas possibilidades da constituição química dos grumos e neste momento foi descartada também a possibilidade de erro operacional por parte dos operadores que fabricaram o lote em questão. Com base nessas informações, foi realizado um teste laboratorial de ponto de fusão do grumo e verificou-se que o grumo era basicamente constituído pela matéria-prima "MP5", pois o ponto de fusão encontrado era muito próximo do ponto de fusão especificado pelo fabricante da matéria-prima "MP5".

Passo 3 – Análise

Como na etapa de observação a análise de constituição química do grumo já foi realizada, a etapa de análise foi iniciada com a construção do fluxograma do processo para aumentar o conhecimento das pessoas envolvidas em relação ao processo e aumentar, também, o raio de observação a fim de que todas as hipóteses possíveis que possam ter favorecido a formação do grumo fossem apontadas.

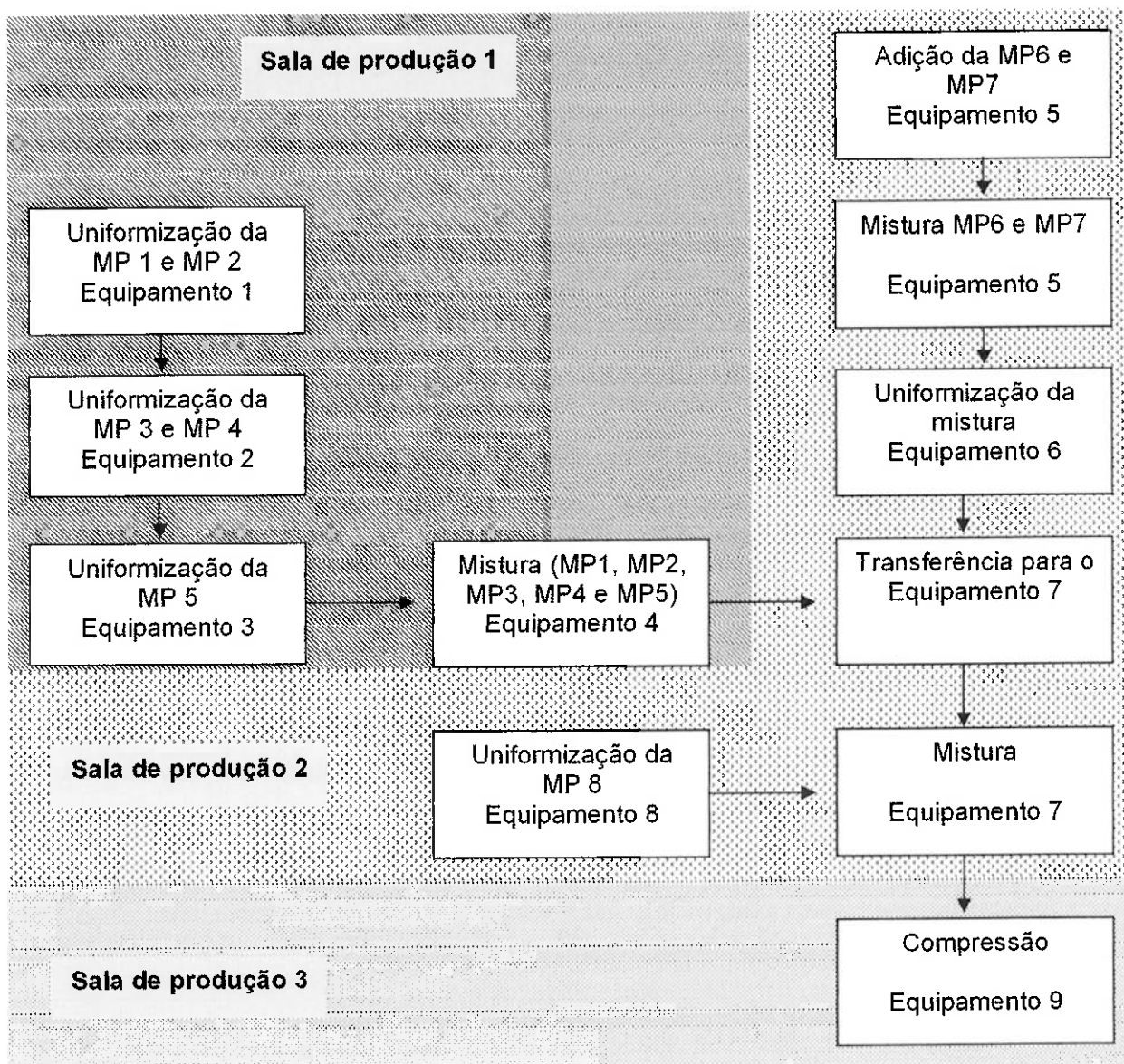


Figura 12 – Fluxograma do processo de fabricação do medicamento (comprimido)

Depois da construção do fluxograma do processo, verificou-se que havia grande possibilidade do desvio, relacionado à formação do grumo, estar relacionado com a sala de produção 1, pois durante a etapa de observação, concluiu-se que a constituição química do grumo era semelhante à da matéria-prima “MP5”, porém após o levantamento das possíveis causas, foram apontados outros itens que não foram descartados pela equipe, conforme pode-se observar abaixo:

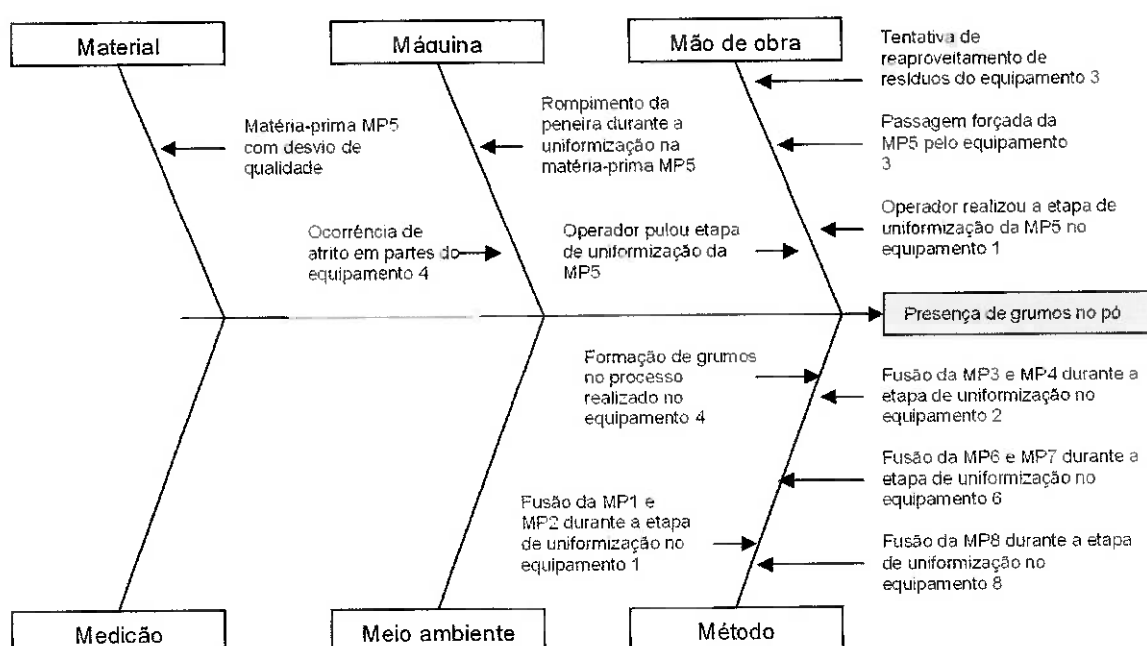


Figura 13 – Diagrama de causa-efeito para o modo de defeito “presença de grumos no pó”.

O levantamento das possíveis causas foi realizado, conforme o diagrama de causa-efeito acima e com base nele foram verificadas as seguintes hipóteses:

Quadro 5 – Avaliação das hipóteses testadas (continua).

| Possíveis causas | Teste da hipótese | Conclusão |
|---|--|--------------------------|
| 1) Matéria-prima MP5 com desvio de qualidade | Foram cheçadas todas as características de qualidade das matéria-prima MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 e MP8, sendo que nenhum desvio ou tendência foi encontrado. | Possível causa eliminada |
| 2) Ocorrência de atrito em partes do equipamento 4 | A equipe de trabalho foi até o local onde o equipamento 4 está localizado e não foi verificado nenhuma situação anormal de atrito no mesmo. | Possível causa eliminada |
| 3) Rompimento da peneira durante a uniformização da matéria-prima MP5 | Para verificação deste item, solicitou-se uma amostra do mesmo lote da matéria-prima MP5 utilizada no lote do produto que apresentou o desvio e após a avaliação de aspecto da amostra, chegou-se à conclusão de que a matéria-prima em si não possui grumos semelhantes aos encontrados no processo com desvio, portanto caso a peneira tivesse rompido, não existe a possibilidade de encontrarmos os grumos que foram detectados. | Possível causa eliminada |
| 4) Operador pulou a etapa de uniformização da matéria-prima MP5 | Assim como no item anterior, caso o operador não tivesse realizado a etapa de uniformização, não seriam encontrados grumos com as características semelhantes ao detectado. | Possível causa eliminada |
| 5) Tentativa de reaproveitamento dos resíduos do equipamento 3 | Assim como nos dois itens anteriores, o reaproveitamento dos resíduos da matéria-prima MP5 não causaria o desvio encontrado. | Possível causa eliminada |
| 6) Passagem forçada da MP5 pelo equipamento 3 | Esse item foi testado, pegando-se o produto com desvio e passando-o pelo equipamento 3 forçadamente e concluiu-se que caso isso tivesse ocorrido, os grumos ficariam retidos no equipamento 3 ou seriam desfeitos. | Possível causa eliminada |

Quadro 5 – Avaliação das hipóteses testadas (continuação).

| Possíveis causas | Teste da hipótese | Conclusão |
|---|---|--|
| 7) Operador realizou etapa de uniformização da matéria-prima MP5 no equipamento 1 | Um teste laboratorial foi realizado, pegando-se uma amostra do mesmo lote da matéria-prima MP5 utilizada no lote em que se teve o desvio e a mesma foi processada no equipamento 1, sob as condições normais do processo. Após o término do teste, o equipamento 1 foi desmontado e verificou-se a presença de grumos nas reentrâncias do equipamento, ocasionados pelo atrito entre a matéria-prima e partes do equipamento o que causou a fusão da matéria-prima "MP5". | Possível causa não descartada, pois os grumos encontrados no teste são semelhantes aos encontrados no processo com desvio. |
| 8) Formação de grumos no processo realizado no equipamento 4 | Durante a produção de um outro lote do mesmo produto foi observado que não ocorre a formação de grumos durante esta etapa. | Possível causa foi descartada |
| 9) Fusão da matéria-prima MP3 e MP4 durante a etapa de uniformização no equipamento 2 | Um teste laboratorial foi realizado, utilizando-se dos mesmos lotes das matérias-primas MP3 e MP4 utilizadas no lote em que o desvio foi detectado e as mesmas foram testadas no equipamento 2 sob as condições normais de processo. Após o término do processo o equipamento foi desmontado e nenhum grumo foi encontrado. | Possível causa foi descartada |
| 10) Fusão da MP6 e MP7 durante a etapa de uniformização no equipamento 6 | Um teste laboratorial foi realizado, utilizando-se dos mesmos lotes das matérias-primas MP6 e MP7 utilizadas no lote em que o desvio foi detectado e as mesmas foram testadas no equipamento 5 sob as condições normais de processo. Após o término do processo o equipamento foi desmontado e nenhum grumo foi encontrado. | Possível causa foi descartada |
| 11) Fusão da MP8 durante a etapa de uniformização no equipamento 8 | Um teste laboratorial foi realizado, utilizando-se do mesmo lote da matéria-prima MP8 utilizada no lote em que o desvio foi detectado e a mesma foi testada no equipamento 8 sob as condições normais de processo. Após o término do processo o equipamento foi desmontado e nenhum grumo foi encontrado. | Possível causa foi descartada |

Quadro 5 – Avaliação das hipóteses testadas (conclusão).

| Possíveis causas | Teste da hipótese | Conclusão |
|--|---|-------------------------------|
| 12) Fusão da matéria-prima MP1 e MP2 durante a etapa de uniformização no equipamento 1 | Um teste laboratorial foi realizado, utilizando-se dos mesmos lotes das matérias-primas MP1 e MP2 utilizadas no lote em que o desvio foi detectado e as mesmas foram testadas no equipamento 1 sob as condições normais de processo. Após o término do processo o equipamento foi desmontado e nenhum grumo foi encontrado. | Possível causa foi descartada |

Após a avaliação das doze hipóteses levantadas para o desvio, onze foram eliminadas e apenas uma foi considerada através da realização do teste 7, conforme tabela acima. A figura abaixo demonstra os grumos obtidos a partir da simulação de erro operacional realizada através do teste 7.



Foto 22 – Amostra dos grumos encontrados no teste 7.

Em paralelo aos testes realizados, foi feita pelo supervisor da área de produção uma reunião de aprendizado, como de rotina, e o desvio estudado foi avaliado juntamente com os operadores que realizaram o processo. Os operadores relataram que haviam realizado a etapa de uniformização da matéria-prima "MP5" no equipamento 1, assim como foi comprovado no teste laboratorial, porém a informação diverge do que foi dito por eles antes do processo de investigação (na etapa de identificação do problema).

Utilizando-se das informações obtidas nos testes laboratoriais e com base no relato dos operadores na reunião de aprendizado, conclui-se que a causa do desvio está relacionada a um erro operacional onde o operador realizou a etapa de uniformização da matéria-prima "MP5" no equipamento 1, o que causou a fusão da matéria-prima "MP5" devido ao sistema de funcionamento do equipamento, e não no equipamento 3 conforme estava especificado no método de fabricação do produto.

Após a definição da causa do problema, foi utilizada a ferramenta dos 5 porquês para se verificar a raiz da causa encontrada, conforme pode-se observar na figura abaixo:

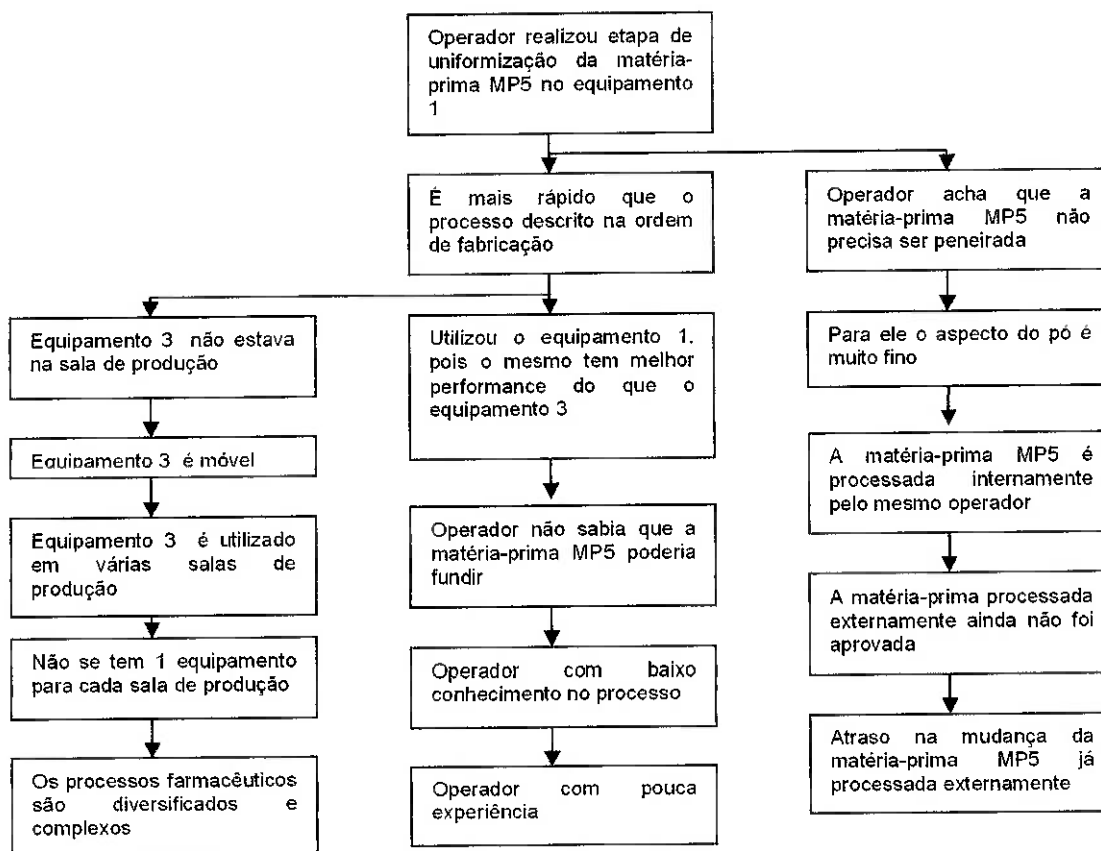


Figura 14 – 5 porquês para detecção da causa-raiz do problema.

Através da análise de 5 porquês acima, fica claro que a raiz do problema está relacionada à três pontos principais:

- Os processos farmacêuticos são muito diversificados e complexos, sendo assim, o item relacionado à utilização de um equipamento móvel é comum, pois a utilização de um equipamento para cada processo é inviabilizada pelo fator financeiro;
- Operador com pouca experiência no processo realizado, pois normalmente para esse tipo de desvio, não existem relatos históricos de ocorrência do mesmo;

- Atraso na mudança da matéria-prima "MP5" já processada externamente, que está relacionada à demora no processo de avaliação da mudança que deve ser realizado detalhadamente sob todos os aspectos possíveis levantados para que não haja comprometimento das características de qualidade dos medicamentos. Neste caso, o processamento da matéria-prima externamente é mais eficiente, pois não necessita de peneiração antes de ser incorporada ao processo o que diminui a possibilidade de erro durante o processo.

Passo 4 – Plano de Ação

A análise do caso problema gerou um plano de ação conforme a tabela a seguir, baseada na ferramenta 5W2H:

Quadro 6 – Plano de ação baseado na ferramenta 5W2H.

| O que? | Onde? | Como? | Quem? | Quando? | Porquê? | Quanto custa? |
|---|----------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|--|----------------|
| Elaborar LUP (lição de um ponto). | Para toda a área de compressão. | Com a ajuda do time envolvido na investigação do desvio. | Líder de produção | Até 30/04/05 (concluído) | Para padronizar a detecção de grupos nos pós. | Não mensurável |
| Agilizar o processo de mudança da matéria-prima "MP5". | Internamente | Acompanhar o processo de mudança de perto. | Analista de tecnologia farmacêutica | Até 30/07/05 (em andamento) | Para simplificar o processo de produção do produto. | Não mensurável |
| Realizar treinamento de conscientização para os operadores. | Na área em que o desvio ocorreu. | Através de exposição do desvio ocorrido. | Supervisor de produção | Até 30/04/05 (concluído) | Para que os operadores tenham conhecimento de fatos que possam causar desvios de processo. | Não mensurável |

Através do plano de ação demonstrado acima, pode-se verificar que a primeira ação está relacionada com o efeito, pois o método de detecção do desvio encontrado não era padronizado e isso poderia causar falhas externas muito mais graves.

Já os dois últimos itens têm a finalidade de eliminação da causa do problema, sendo que o que está relacionado com a modificação da matéria-prima "MP5" está fortemente ligado ao processo em que o desvio ocorreu e o plano de ação relacionado ao

treinamento de conscientização dos operadores, tem abrangência em toda a fábrica, com o objetivo de eliminar problemas relacionados à falhas operacionais derivadas do não seguimento dos procedimentos.

Passo 5 – Implementação da Ação

A fase de implementação do plano de ação foi realizada após a validação do estudo realizado e das ações propostas por um grupo denominado “grupo decisório” que é constituído de gestores das áreas interessadas e/ou relacionadas ao estudo de melhoria em questão.

Neste caso específico, o grupo decisório sugeriu a inclusão do treinamento de conscientização no dia de treinamento que a empresa possui denominado “One Day Training” a fim de que o mesmo seja realizado para todas as pessoas relacionadas ao chão de fábrica da empresa.

Das ações geradas pelo estudo, apenas uma ainda não foi concluída, entretanto a ação relacionada à conscientização foi realizada e após os treinamentos nenhum desvio relacionado ao que ocorreu, voltou a acontecer.

Passo 6 – Verificação

Foram produzidos 55 lotes após o relato do desvio de presença de grumos no pó antes da etapa de compressão do medicamento e nenhum desvio foi detectado, como podemos observar no gráfico abaixo:

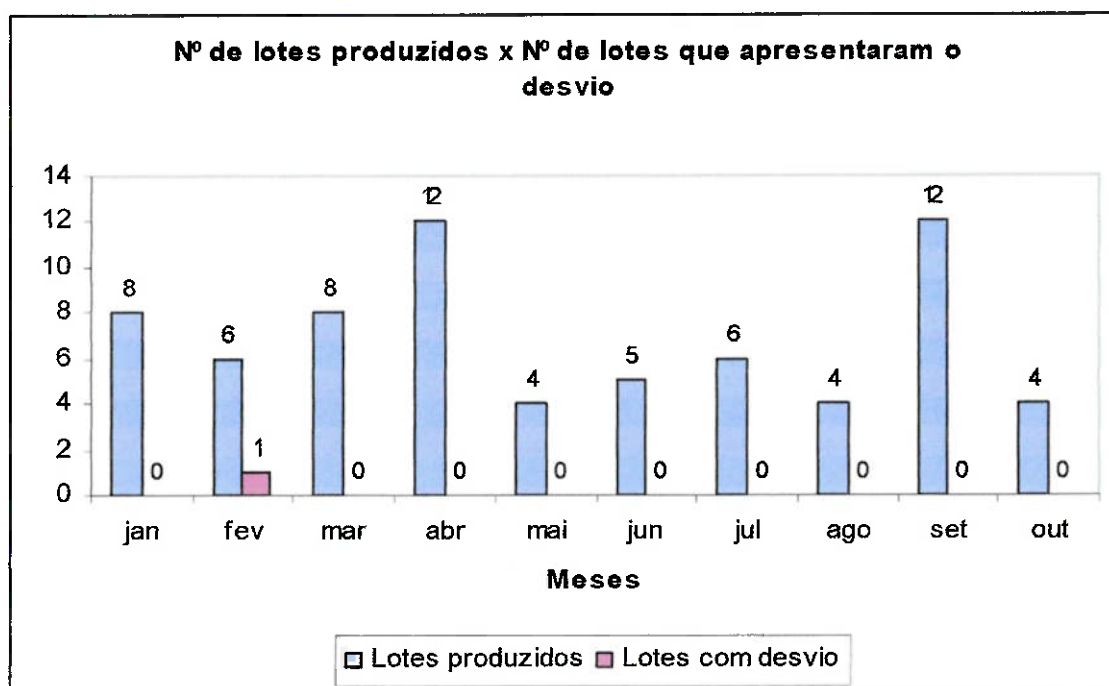


Gráfico 13 – Número de lotes produzidos x Número de lotes com desvio

A observação do gráfico acima demonstra a eficácia das ações realizadas após a investigação finalizada e como se pode observar, este produto possui uma frequência de produção elevada para a empresa, com uma média de 8 lotes/mês.

Passo 7 – Padronização

A etapa de padronização foi realizada para dois aspectos principais:

- Detecção de grumos durante o processo de compressão: foi elaborado um procedimento denominado “LUP” (Lição de um ponto) pelo líder da área em conjunto com os operadores a fim de se padronizar o método de detecção de grumos na área de compressão. A LUP é um método de padronização didático utilizado pelos próprios

operadores que utilizam-se de 3 componentes principais: fotos/desenhos, o documento padrão e caneta;

- Investigação do fator mão-de-obra: após a ocorrência do problema citado, um aprendizado foi de grande valia para a equipe, pois quando for realizada a investigação sob o ponto de vista de falha operacional, o supervisor da área deverá realizar esta etapa, pois como foi visto neste caso, os operadores ainda não possuem plena confiança nas pessoas que atuam exclusivamente na investigação de desvios.

Passo 8 – Conclusão

O estudo de caso da empresa B demonstrado anteriormente foi um exemplo da aplicação do MASP na indústria farmacêutica, onde a legislação vigente é rigorosa e os riscos associados aos processos são bem elevados por tratar-se de produtos destinados à manutenção da saúde humana.

O caso estudado atingiu o objetivo esperado que estava relacionado à solução do problema eliminando suas causas e aumentando a segurança dos processos relacionados ao desvio através da elevação do nível de detecção interno.

Por ser um dos primeiros casos estudados após a implementação da metodologia, pode-se verificar que a metodologia foi seguida corretamente e os resultados foram satisfatórios, porém o fato mais importante do estudo, esteve relacionado causa do problema, onde os operadores ocultaram a causa por motivo de desconfiança dos mesmos em relação às pessoas envolvidas na investigação do desvio.

A desconfiança por parte dos operadores do processo é um sintoma de que a metodologia ainda não se encontra bem disseminada pelo chão de fábrica, entretanto

esse é um item que está sendo trabalhado pela empresa através do programa de TPM já em implementação na mesma.

Apesar da pouca maturidade da empresa no aspecto citado anteriormente, a análise do problema foi realizada de maneira detalhada e objetiva, o que trouxe a certeza da relação causa-efeito no estudo realizado.

3.2.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa B

Apesar do curto período de tempo que o MASP foi implantado na empresa B, alguns pontos positivos já são assimilados facilmente, quando comparamos com os anos anteriores:

- Agilidade e objetividade no processo de investigação de desvios;
- Melhoria no processo de priorização dos processos a serem estudados;
- Maior integração entre as áreas envolvidas o que torna as atividades mais rápidas e os resultados obtidos são de maior valor para a organização;
- Maior comprometimento da organização em relação aos indicadores de performance relacionados à não qualidade;
- Aumento da capacidade analítica das pessoas envolvidas nos grupos de melhoria, a fim de se eliminar a causa e não o efeito.

Dos pontos positivos listados anteriormente, é evidente que a estratégia da empresa no ano de 2005, que está relacionada principalmente com a diminuição de não conformidades no processo produtivo, tem grande influência sobre os pontos fortes. Quando associamos a estratégia da empresa com a Metodologia de Análise e Solução

de Problemas, os resultados começam a aparecer de maneira significativa para a empresa.

Assim como a estratégia adotada pela empresa possui relação direta com pontos positivos, os negativos também aparecem na mesma proporção e são demonstrados a seguir:

- A estratégia do aprende-fazendo que foi adotada pela empresa para o grupo de melhoria de processos faz com que muitas vezes o processo de investigação tenha que se repetir por algumas vezes até termos um resultado eficaz;
- O nível técnico das pessoas que compõem o grupo de melhoria ainda é baixo, se compararmos às necessidades da empresa e à complexidade dos processos estudados;
- A velocidade dos investimentos não acompanha as necessidades propostas pelos grupos de melhoria;
- A cultura da empresa ainda não está sedimentada para o processo de melhoria contínua quando avaliados todos os níveis da organização;
- Falta de sinergia entre alguns indicadores de performance, o que causa competição nas decisões a serem tomadas.

Como se pode observar, assim como os pontos positivos os negativos também tem relação direta com a estratégia traçada pela empresa no ano de 2005 e os mesmos podem ser avaliados sob os diversos pontos de vista, dependendo do resultado almejado e da velocidade necessária para atingi-lo.

3.3 - Empresa C

3.3.1 - Histórico da empresa

A empresa C foi fundada nos Estados Unidos, em 1911 com a compra de uma pequena fábrica de pneus por apenas US\$ 3.500.

Em 1917 a empresa inventou a Correia em "V".

Em 1919 foi dado um novo nome à companhia, que passou a ser chamada por um nome de uma empresa fabricante de artefatos e peças de borracha. Desde então, a companhia passou por várias evoluções, com expansão e aquisições de várias fábricas nos Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, Europa e Ásia.

Em 1927, teve início a produção de mangueiras.

Em 1982, a Corporação C foi formada e a divisão de borrachas adquiriu as operações de terminais e conexões hidráulicos de outra empresa da Inglaterra e França.

Em 1986, a divisão fabricante de borrachas comprou outra empresa, que era fabricante de elementos de transmissão.

Com isto ela ampliou a sua atuação de marketing e fabricação nos Estados Unidos, Ásia, Japão, Escócia, Espanha e Alemanha.

A família se retirou da companhia em 1996, após 85 anos, deixando um lastro composto por 48 fábricas, em 15 países, com aproximadamente 14.000 empregados em todo mundo, com faturamento anual de mais de US\$ 1,6 bilhão e uma rede de 150.000 distribuidores, revendedores e postos de serviços no mundo inteiro.

A partir de 1996, foi concretizada a fusão da corporação C com uma outra grande corporação de Londres, Inglaterra, fortalecendo ainda mais o compromisso com o

desenvolvimento de novos produtos com alta tecnologia, qualidade de principalmente foco em seus clientes.

No Brasil a empresa, subsidiária da corporação C, iniciou seus negócios de borracha no ano de 1.968, na cidade de São Paulo, no bairro do Pari, através de uma empresa fabricante de Correias de transmissão de força.

Em Janeiro de 1973, constituiu-se a empresa C do Brasil pela fusão de duas empresas, uma fabricante de Correias laminadas e transportadoras e a outra fabricante de Correias de transmissão de força.

Ela transferiu sua sede social para o bairro do Belenzinho.

Em 1974 outra empresa, fabricante de Correias transportadoras e laminadas, situada no Rio de Janeiro/RJ, foi comprada. Em 1975, foi inaugurada a fábrica de mangueiras numa cidade do interior de São Paulo. Com a aquisição a nível mundial da empresa fabricante de elementos de transmissão, pela corporação C no ano de 1985, esta passou a integrar o grupo C, produzindo também Correias sincronizadoras, sendo no ano de 1987 incorporada pela C do Brasil.

Atualmente a C do Brasil possui 2 fábricas numa cidade do interior de São Paulo, onde são produzidos Tensionadores, Correias dos tipos Sincronizadoras, V, e Micro V, assim como Mangueiras, Terminais e Conexões Hidráulicos.

3.3.2 - Motivos que levaram a empresa a utilizar o método

A empresa considera o MASP como um método estruturado para determinar, da forma mais rápida e com custos mais baixos, o caminho para assegurar que a causa raiz de um problema seja identificada, analisada e eliminada permanentemente.

Como a empresa já possuía o “*C Production System*” (CPS), baseado no “*Toyota Production System*”, a metodologia eficaz de análise e solução de problemas foi e é um dos passos cruciais para a implementação com sucesso de um ambiente de “*Lean Manufacturing*”.

A definição de um problema no conceito “*Lean*” é diferente da definição oriunda de um ambiente fabril tradicional.

Como definir um problema? O que significa o método de solução de problemas?

Em um ambiente “*Lean*”, um problema é definido como um “desvio” em relação ao padrão.

Uma metodologia eficaz de análise e solução de problemas se inicia com as pessoas tendo que ter consciência geral a respeito e a mente aberta. Ela é um elemento essencial para qualquer tipo de trabalho, podendo ser usada na solução tanto de problemas mais simples quanto de complexos, é também uma ferramenta essencial de melhoria contínua.

A habilidade para identificar efetivamente um desvio em relação ao padrão, faz com que ele seja eliminado e a condição tida como “padrão” novamente conquistado. Isto é fundamental para a eliminação de desperdícios.

A empresa usou a metodologia de solução de problemas ainda somente de acordo com níveis 1 e 2, com ênfase no chão de fábrica, para melhorar a capacidade, o status e a capacidade, assim como prevenir a reincidência de problemas.

3.3.3 - Implementação e uso do MASP

Já há bastante tempo a empresa possuía um procedimento documentado e implementado para uso da metodologia do MASP em diversas atividades e áreas de atuação (GATES DO BRASIL,2004).

O objetivo do procedimento foi estabelecer uma sistemática para tratamento e análise de não conformidades ou falhas ou defeitos, visando reduzir e principalmente eliminar sua reincidência, assim como dar tratamento adequado às causas potenciais de não conformidades ou falhas ou defeitos, prevenindo-se sua ocorrência (GATES DO BRASIL,2004, p.1).

A empresa possuía estrutura de times funcionais para as quatro famílias de produto (Tensionadores, Correias Sinconizadoras, Correias V e Correias Micro V).

Cada time foi formado pelo supervisor da produção, funcionários da engenharia de produto, da engenharia de processos, da qualidade interna, da qualidade de fornecedores e de compras.

Quando necessário os funcionários da manutenção e logística também eram convocados.

Todos os componentes dos times funcionais foram treinados na metodologia do MASP.

Os relatórios das 8 Disciplinas (8D) e de Solicitação de Ação Corretiva (SAC) são usados predominantemente pela empresa para executar e documentar as análises conforme MASP.

A empresa aplica a metodologia MASP nas seguintes atividades:

3.3.3.1 - Processamento de reclamações de clientes

A área de qualidade faz a análise do(s) produto(s) devolvido(s) e reclamado(s) pelos clientes, da qual podem surgir as seguintes disposições:

Quadro 7 – Disposições das análises das devoluções e reclamações

| Defeito reclamado | Causador do defeito | Disposição do(s) produtos devolvidos | Tipo de relatório | Uso de MASP |
|-----------------------------------|---|--|---|-------------|
| Não confirmado na análise técnica | Ninguém, pois produto não apresenta defeito | Devolução para o cliente | Laudo simples de análise ou relatório 8D até 2ª. Disciplina | Não |
| Confirmado na análise técnica | Empresa, que analisa a causa raiz do defeito | Refugo ou Retrabalho | Relatório 8D completo | Sim |
| Confirmado na análise técnica | Cliente ou usuário, que provoca danos ao produto, através de uso ou manuseio ou aplicação inadequados | Refugo ou Retrabalho ou Devolução para o cliente (de acordo com exigências do cliente) | Laudo simples de análise ou relatório 8D até 2ª. disciplina | Não |

Após a análise a área de qualidade envia o laudo simples de análise ou relatório 8D à área de vendas (GATES DO BRASIL, 2004, p.2).

3.3.3.2 - Processamento de não conformidades de produto internas

a) Não conformidades de peças e componentes detectados no recebimento ou produção

A área de qualidade emite um relatório SAC até o 1º. passo e o envia juntamente com amostras defeituosas ao fornecedor. Este por sua vez deve efetuar a análise do defeito conforme metodologia MASP e enviar o relatório SAC à área de qualidade, que verifica a eficácia da ação é feita através do acompanhamento da performance do produto comprado (GATES DO BRASIL,2004, p.3).

b) Produtos e peças não conformes refugados na produção

A produção prioriza e coordena, juntamente com as demais áreas, a análise conforme MASP dos principais defeitos causadores de refugo, e que tem os maiores impactos sobre os índices de refugo.

A produção emite relatórios denominados de "*Quality Operating System*" (QOS) de refugo para documentar as análises e ações implementadas.

A verificação da eficácia da ação é feita através do acompanhamento da performance dos refugos (GATES DO BRASIL,2004, p.3).

c) Produtos e peças não conformes detectados nas auditorias de produto e não conformidades detectadas em auditorias de processo e do sistema de qualidade

A área de qualidade emite um relatório SAC até o 1º. passo e o envia ao supervisor de produção ou gerente da área responsável. Este por sua vez deve coordenar junto às demais áreas, a análise do defeito/não conformidade conforme metodologia MASP e enviar o relatório SAC à área de qualidade, que verifica a eficácia da ação através da execução de auditorias internas de acompanhamento (GATES DO BRASIL,2004, p.3).

3.3.4 – Estudo de casos da empresa C

A seguir são apresentados 2 casos, nos quais foi usada a metodologia do MASP de nível 2.

3.3.4.1 - Primeiro caso

O primeiro caso é referente à reclamação de um cliente sobre 60 Correias identificadas com código errado na embalagem.

No mês de Outubro de 2004 o cliente reclamou à área de Vendas o recebimento de uma embalagem, contendo 60 Correias código 2S65 6C301 BB, identificadas, porém como XS6E 6C301BB na etiqueta.

Este problema impediu que as peças fossem utilizadas na linha de montagem, causando transtornos ao cliente como atrasos na produção e custos não previstos.

Passo 1 – Identificação do problema

O problema foi identificado claramente conforme citado acima para dar início à análise.

A seguir foi feito o levantamento do histórico de problemas junto a este cliente.

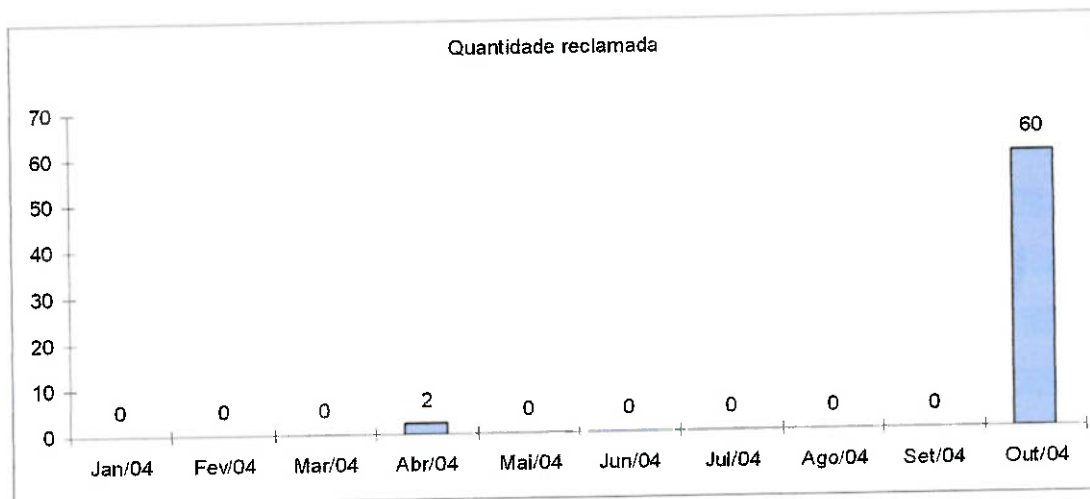


Gráfico 14 - Quantidade de produtos reclamados mensalmente pelo cliente

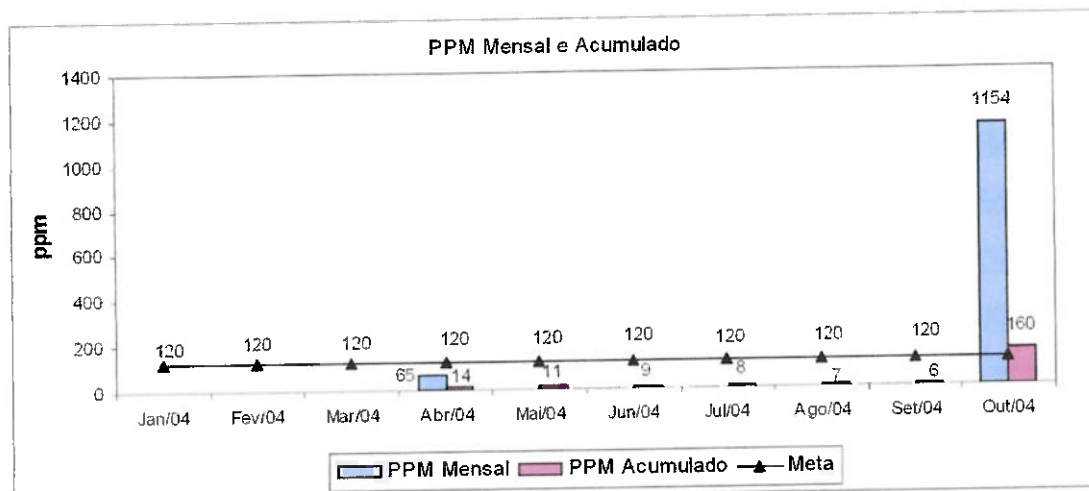


Gráfico 15 - Índices mensais e acumulados de reclamações gerais do cliente em ppm

O problema gerou grande impacto em Outubro, atingindo no mês índice de 1154 ppm enquanto que o índice acumulado em Outubro ficou em 160 ppm, ultrapassando também a meta de 120 ppm estabelecida pelo cliente.

O cliente atribuiu status de qualidade “Q sob risco” pelos 6 meses seguintes, em cumprimento ao seu procedimento de qualificação e acompanhamento de fornecedores.

O time de trabalho foi constituído pelo supervisor de produção, engenheiros de processo e de qualidade, assim como o contato de vendas.

Como este problema teve grande impacto nos índices de ppm no cliente, os gerentes de produção e qualidade também participaram intensamente deste time de trabalho.

A coordenação e a liderança do time de trabalho foi de responsabilidade do engenheiro de qualidade e o funcionário de vendas foi o responsável por coordenar eventuais ações no cliente.

Passo 2 – Observação

Para iniciar a investigação da abrangência do problema foram tomadas as ações imediatas. Primeiramente o funcionário de vendas coordenou a inspeção de todo estoque de peças no cliente, na qual não foram encontradas outras embalagens com o mesmo tipo de problema.

Da mesma forma foi feita inspeção de todo estoque de peças nas dependências da empresa C. Nesta inspeção foram encontradas mais 2 caixas com o mesmo problema.

Para dar seqüência à investigação da abrangência, foi feito o levantamento se o problema já tinha ocorrido antes e se tinha sido detectado internamente.

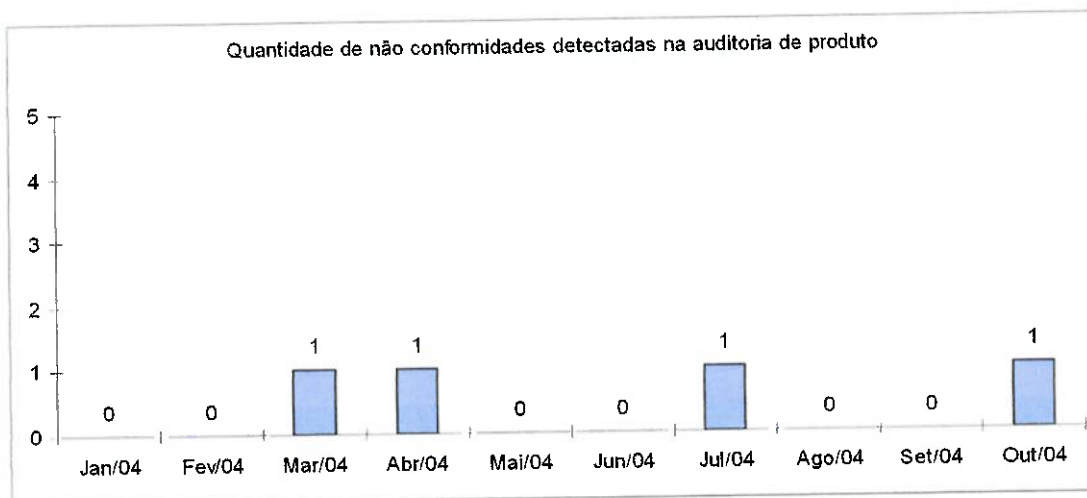


Gráfico 16 - Quantidade de não conformidades detectadas na auditoria de produto

O mesmo problema já tinha sido detectado anteriormente pela auditoria de produto, fato que confirmou que o problema era abrangente e que tinha suas causas raízes localizadas nos processos internos da empresa.

Em seguida foi feito levantamento do fluxo do processo para visualizar de forma clara as etapas e operações, onde as causas do problema poderiam estar localizadas.

Quadro 8 - Operações do fluxo de processo e localização das possíveis causas

| Operação | | Função da operação | Causas do problema podem estar localizadas? |
|----------|------------------------|-------------------------------------|---|
| 10 | Torno | Construir manta | Não |
| 20 | Autoclaves | Vulcanizar manta | Não |
| 30 | Tanque de resfriamento | Normalizar manta | Não |
| 40 | Prensa | Sacar manta do mandril | Não |
| 50 | Retífica da manta | Retificar superfície da manta | Não |
| 60 | Máquina de corte | Cortar manta e formar Correias | Não |
| 70 | Retífica | Formar dentes da Correia | Não |
| 80 | Inspeção final | Inspeccionar, embalar e identificar | Sim |
| 90 | Auditoria de qualidade | Liberar para expedição | Sim |

De acordo com a análise das operações do fluxo, concluiu-se que as causas do problema estavam restritas às operações de inspeção final e auditoria de qualidade.

Passo 3 – Análise

Para analisar e descobrir as causas raízes do problema foram usadas as ferramentas descritas a seguir.

a) **“Brainstorming”**

Os funcionários que participaram do time de trabalho opinaram a respeito das possíveis causas do problema. Nesta fase da análise não foi permitido que qualquer idéia, opinião ou palpite deles fossem criticados ou não levados em consideração. Todas as opiniões e palpites foram documentados.

Quadro 9 - "Brainstorming"

"BRAINSTORMING"

Problema: Correias Micro V enviadas ao cliente com identificação não conforme na embalagem

- Falha do operador do posto de inspeção que colou a etiqueta errada na embalagem

- Códigos de 2 Correias bem parecidos (2S65 6C301 BB versus XS6E 6C301BB)

- Semelhança das Correias e respectivos códigos induz o operador ao erro

- Método manual de impressão da etiqueta da embalagem induz o operador ao erro

- Desorganização do posto de inspeção induz o operador ao erro

- Presença de 2 Correias diferentes no posto de inspeção induz o operador ao erro

b) Diagrama de Causa e Efeito

Nesta fase da análise foi feito um diagrama de causa e efeito, de maneira a coletar e organizar, de acordo com os "6M" (Máquina / Mão de Obra / Material / Método / Meio de Medição / Meio Ambiente), todo o conhecimento e informações em relação às possíveis causas listadas no "Brainstorming".

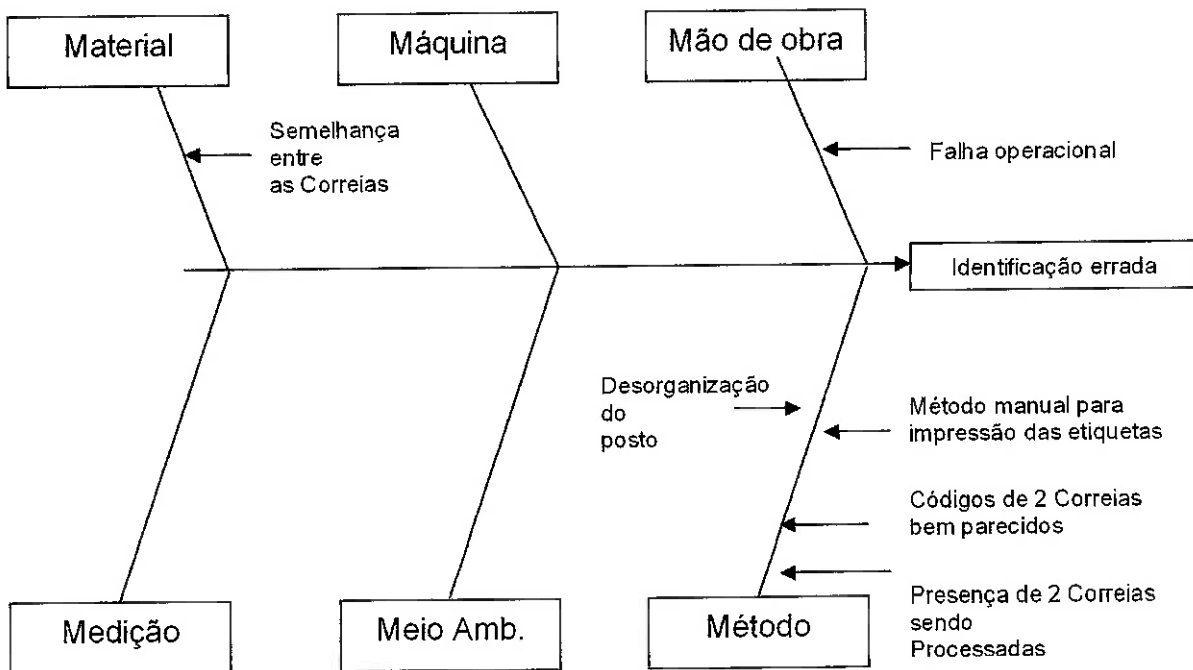


Figura 15 - Diagrama causa e efeito

Todas as possíveis causas levantadas no diagrama de causa e efeito foram consideradas relevantes para o problema.

c) Análise dos 5 Porquês

Para a descoberta das causas raízes do problema foi feita a análise dos 5 Porquês considerando todas as possíveis causas levantadas no diagrama de causa e efeito.

Com a análise dos 5 Porquês foi feito o desdobramento das possíveis causas, assim como a organização e inter-relação entre elas, chegando-se nas causas raízes.

A análise dos 5 Porquês normalmente é feita focando-se a causa específica do problema, a causa da não detecção do problema e a causa raiz do sistema da qualidade.

Quadro 10 - Análise dos 5 Porquês

| | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Causa raiz |
|---|--|--|---|---|----------|---|
| Causa Específica do defeito | Falha operacional | Operador confundiu uma Correia com outra | Correias e códigos semelhantes Desorganização do posto de inspeção | Processamento simultâneo de 2 correias de códigos diferentes no posto Método manual de impressão depende do operador | → | Correias e códigos semelhantes Processamento simultâneo de 2 correias de códigos diferentes no posto Método manual de impressão depende do operador |
| Por que o problema não foi detectado ? | Auditor não comparou os códigos constantes na etiqueta e nas peças no interior da embalagem. | | | | → | Auditor não comparou os códigos constantes na etiqueta e nas peças no interior da embalagem. |
| Causa raiz do sistema da qualidade (Documentos) | Plano de auditoria incompleto | | | | → | Plano de auditoria não contempla a comparação dos códigos da etiqueta e das peças no interior da embalagem |

Com a análise dos 5 Porquês foram identificadas as causas raízes.

Com relação à causa específica do problema, foi constatado que ele ocorreu devido à falha operacional no posto de inspeção final.

O operador falhou devido ter confundido uma Correia com outra. A confusão por sua vez ocorreu devido ao fato das Correias serem muito semelhantes entre si e terem códigos também bastante semelhantes (2S65 6C301 BB e XS6E 6C301BB).

A 1ª. causa raiz portanto foi semelhança física e de códigos das Correias.

Outro motivo da confusão de uma Correia com outra foi a desorganização do posto de inspeção final. Neste no mínimo 2 Correias de códigos diferentes foram processadas simultaneamente, oferecendo grande risco de mistura de peças e troca de etiquetas.

A 2ª. causa raiz portanto foi o processamento simultâneo de 2 Correias diferentes no posto de inspeção final.

O operador falhou também devido o método para imprimir a etiqueta da embalagem ser inadequado. Pelo fato do método de impressão ser manual e depender totalmente do operador, a paridade correta da Correia e etiqueta da embalagem não está sempre garantida. Pelo contrário ele proporciona grande risco de falha.

A 3ª. causa raiz portanto foi o método de impressão da etiqueta da embalagem ser manual e dependente do operador.

Com relação à causa da não detecção do problema, foi constatado que houve uma falha na auditoria de qualidade. A auditoria é executada imediatamente após a operação de inspeção final. A falha consistiu no fato do auditor não ter comparado os códigos constantes na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. Esta foi, portanto a causa raiz da não detecção do problema.

A causa da não detecção do problema está ligada diretamente ao fato do plano de auditoria de qualidade estar incompleto, devido o mesmo não contemplar a comparação dos códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. Esta foi, portanto a causa raiz do sistema da qualidade.

Visto que todas as causas raízes foram determinadas de fato, não houve necessidade de teste das mesmas com o intuito de reproduzir o problema.

Passo 4 – Plano de ação

O plano de ações corretivas foi elaborado para eliminar as causas raízes identificadas e determinadas no passo anterior.

Além das ações foram definidos no plano os responsáveis e prazos para a implementação.

O plano de ações com base nas causas raízes é mostrado a seguir.

Quadro 11 - Plano de ação

| Causas raízes | Ação corretiva | Responsável | Prazo |
|--|--|-------------------------|----------|
| Semelhança física e de códigos das Correias | Alterar a cor da etiqueta de transferência de uma das Correias para reduzir a semelhança entre elas | Engenheiro de Produto | 28.02.05 |
| Processamento simultâneo de 2 Correias diferentes no posto de inspeção final. | Processar somente 1 tipo de Correia no posto de inspeção final. | Supervisor de produção | 28.10.04 |
| Método de impressão da etiqueta da embalagem é manual e dependente do operador. | Automatizar a operação de impressão da etiqueta de embalagem. No final da inspeção o operador irá escanear o código de barras da ordem de fabricação, que acompanha o lote de Correias. Desta forma a etiqueta da embalagem será impressa sempre com o mesmo código da peça que consta na ordem de fabricação. | Gerente de Produção | 18.11.04 |
| Auditor não comparou os códigos constantes na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. | Executar a auditoria conforme plano revisado. | Auditor de qualidade | 28.10.04 |
| Plano de auditoria não contempla a comparação dos códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. | Revisar o plano de auditoria para contemplar a comparação dos códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. | Engenheiro de Qualidade | 28.10.04 |

Passo 5 – Implementação da ação

O plano de ações corretivas, que foi elaborado para eliminar as causas raízes, foi quase que totalmente implementado pelos responsáveis.

Somente a ação de alterar a cor da etiqueta de transferência não foi implementada por motivos de inviabilidade técnica e econômica.

O acompanhamento dos prazos de implementação das ações foi feito pelo engenheiro de qualidade. Para fazer o acompanhamento e *“follow-up”* das ações junto aos responsáveis, o engenheiro de qualidade usou as ferramentas do *“Outlook”* como a lista de lembretes e a agenda.

À medida que as ações foram sendo implementadas na prática, o plano de ações e o relatório 8D foram atualizados, tendo o campo de implementação das respectivas ações preenchido.

Depois de cada atualização o funcionário de vendas recebeu cópia do relatório 8D e o retransmitiu à pessoa de contato do cliente.

Passo 6 – Verificação

Este passo consistiu em verificar se as ações implementadas foram eficazes.

A verificação da eficácia das ações foi feita através da comparação dos resultados antes e após a implementação.

Foram utilizados gráficos de tendência como forma de acompanhamento dos índices de reclamações do cliente e da quantidade de não conformidades detectadas na auditoria de produto.

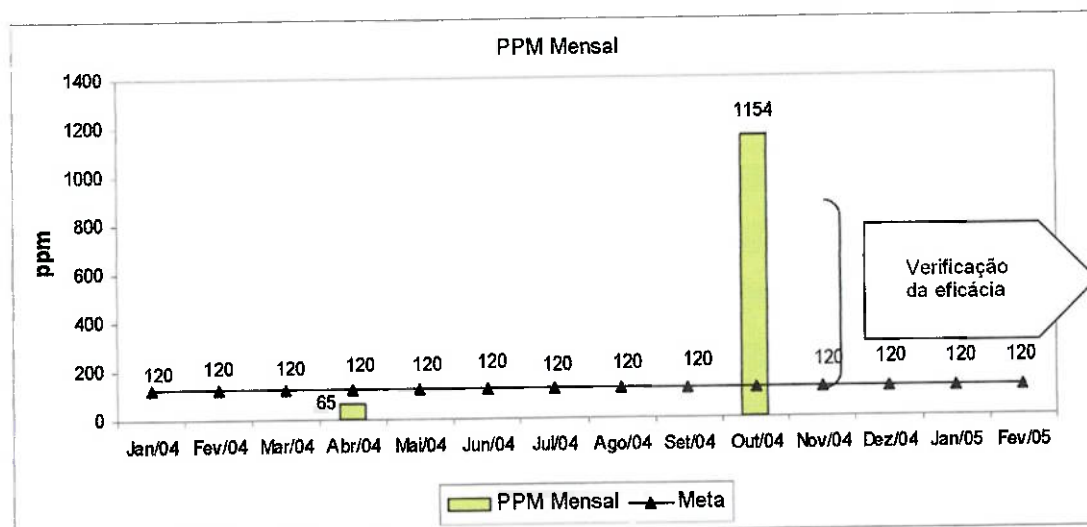


Gráfico 17 - Índices mensais de reclamações gerais do cliente em ppm, antes e após a implementação das ações

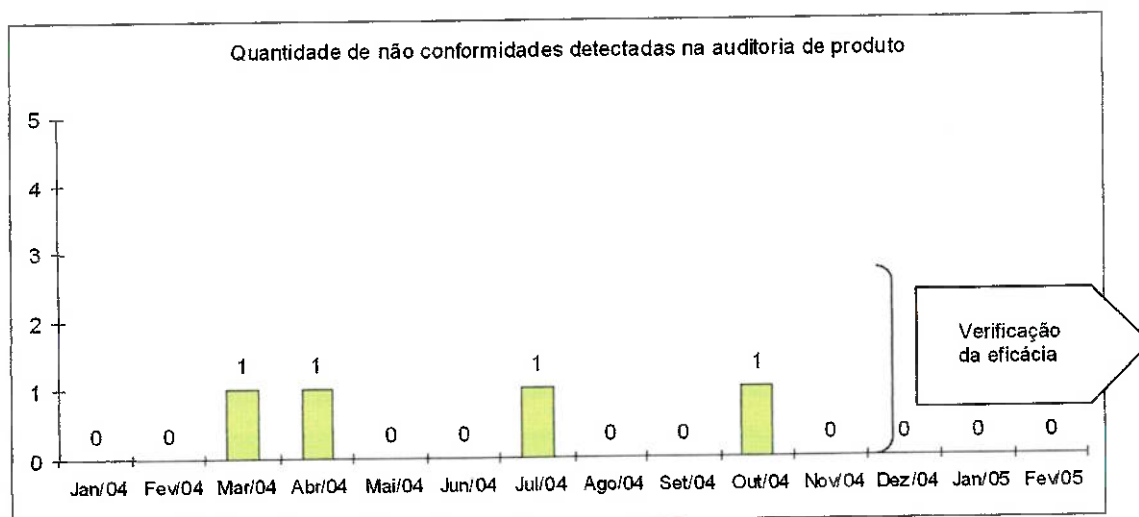


Gráfico 18 - Quantidade de não conformidades detectadas na auditoria de produto, antes e após a implementação das ações

Os gráficos mostram que as ações implementadas foram eficazes.

Após as datas de implementação o cliente não reclamou mais de nenhuma peça com o problema, e a auditoria de produto também não detectou nenhuma não conformidade.

Passo 7 – Padronização

Este passo consistiu em padronizar as tarefas de execução e controle.

Normalmente a padronização tem como objetivo estender a ação corretiva implementada a outros produtos e processos que são similares, e desta forma prevenir o aparecimento do problema.

O plano de abrangência das ações, similar ao plano de ações corretivas, é mostrado a seguir.

Quadro 12 - Plano de abrangência das ações

| Ação corretiva | Abrangência da ação | Responsável | Prazo |
|--|--|-------------------------|----------|
| Alterar a cor da etiqueta de transferência de uma das Correias para reduzir a semelhança entre elas. | Não estendida às Correias de outros clientes devido à inviabilidade técnica e econômica. | - | - |
| Processar somente 1 tipo de Correia no posto de inspeção final. | Estendida a todas as Correias fabricadas na célula.de Correias Micro V. | Supervisor de produção | 28.10.04 |
| Automatizar a operação de impressão da etiqueta de embalagem. No final da inspeção o operador irá escanear o código de barras da ordem de fabricação, que acompanha o lote de Correias. Desta forma a etiqueta da embalagem será impressa sempre com o mesmo código da peça que consta na ordem de fabricação. | Estendida a todas as Correias fabricadas nas células.de Correias Micro V, V e Sincronizadoras. | Gerente de Produção | 18.11.04 |
| Executar a auditoria conforme plano revisado. | Estendida a todas as Correias fabricadas na célula.de Correias Micro V. | Auditor de qualidade | 28.10.04 |
| Revisar o plano de auditoria para contemplar a comparação dos códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior dela. | Estendida a todas as Correias fabricadas na célula.de Correias Micro V. | Engenheiro de Qualidade | 28.10.04 |

Passo 8 – Conclusão

Este passo consistiu em revisar o que foi feito, assim como planejar e executar ações ainda mais abrangentes, tais como a prática de “*FMEA*” e plano de controle “vivos” na empresa. Praticar “*FMEA*” e plano de controle “vivos” significa revisar estes documentos, assim como envolver e treinar todos os envolvidos, periodicamente ou toda vez que um defeito tiver sido solucionado.

Na empresa C a prática de “*FMEA*” e plano de plano de controle “vivos” é limitada aos defeitos reclamados pelos clientes, devido a motivos de priorização de recursos e atividades.

No caso desta reclamação, no “*FMEA*” de processo as probabilidades de ocorrência e detecção foram reavaliadas em função do defeito ocorrido e dos novos controles de prevenção e detecção que foram implementados, e o plano de controle foi revisado na operação de inspeção final.

Quadro 13 – Relatório 8D Número 14/04, que foi elaborado e enviado ao cliente

| RELATÓRIO DAS 8 DISCIPLINAS | | Nº 8D 14-04 | Revisão: 0 Revisão: 1 Revisão: 2 | Data: 26 Out 04 Data: 23 Nov 04 Data: 2 Mar 05 |
|--|-----------|------------------------------|--|--|
| Título: Correias Micro V enviadas ao cliente XXXXX não conforme quanto à identificação | | Abertura: 26 Out 04 | | Líder: Márcio |
| Produto: 2S65 6C301 BB | | | | |
| (1) Membros | Setor | e-mail | Telefone | |
| Pedro | Produção | pedro@gbrazil.com.br | (01...) 39..... | |
| Carlos | Produção | carlos@gbrazil.com.br | | |
| Márcio | Qualidade | marcio@gbrazil.com.br | | |
| Márcio Barros | Qualidade | marcio.barros@gbrazil.com.br | | |
| Milton | Logística | milton@gbrazil.com.br | | |
| Eduardo | Logística | eduardo@gbrazil.com.br | | |
| Ivo | Vendas | ivo@gbrazil.com.br | | |
| (2) Descrição do Problema | | | | |
| Cliente recebeu uma embalagem, contendo 60 Correias código 2S65 6C301 BB, identificadas, porém como XS6E 6C301BB na etiqueta. | | | | |
| (3) Ação(ões) de Contenção: | | | Eficiência % | Data Implementação |
| 1- Inspeção 100% do estoque interno Resp.:Carlos | | | 100 | 26/10/04 |
| 2- Inspeção 100% do lote enviado ao cliente Resp: Ivo | | | 100 | 26/10/04 |
| 3- Será feita inspeção de 100% dos lotes quanto ao conteúdo da embalagem e ao identificado na etiqueta, até a implementação das ações corretivas definitivas | | | 100 | 18/11/04 |
| 4- A partir de 28/10/04 os próximos 5 lotes serão fornecidos com etiqueta adicional feita conforme procedimento para identificação de peças e lotes já corrigidos. | | | 100 | 28/10/04 |
| (4) Causa(s) Real(s): | | | | % Contribuição |
| 1- Operador falhou devido ter confundido uma Correia com outra. A confusão ocorreu devido as Correias serem muito semelhantes entre si e terem códigos também bastante semelhantes. | | | | 100 |
| 2- Desorganização do posto de inspeção final, onde no mínimo 2 Correias de códigos diferentes são processadas simultaneamente | | | | |
| 3- Operador falhou também devido método para imprimir a etiqueta da embalagem ser inadequado, pois é manual e dependente do operador. | | | | |
| 4- Auditor não inspecionou os códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior da embalagem, porque o plano de auditoria de produto não contemplava esta inspeção. | | | | |
| (5) Ação(ões) Corretiva(s) Permanente(s): | | | | Data Implementação |
| 1- Alterar a cor da etiqueta de transferência de uma das Correias. Resp.Giulio | | | | 28/02/05 |
| 2- Processar somente 1 tipo de Correia no posto de inspeção final. Resp.Supervisor Prod. | | | | 28/10/04 |
| 3- Automatizar a operação de etiquetagem da embalagem integrada à OF (Ordem de fabricação) das peças. No final da inspeção o operador irá escanear o código de barras da OF e com isso a etiqueta será impressa com o mesmo código da peça que consta na OF. Assim elimina-se o risco de fixar uma etiqueta com código diferente das peças constantes no interior da embalagem. Resp.Pedro | | | | 18/11/04 |
| 4- Revisar o plano de auditoria de produto, incluindo a inspeção dos códigos na etiqueta da embalagem e nas peças no interior da embalagem. Resp.Márcio | | | | 28/10/04 |
| (6) Implementação da(s) Ação(ões) Corretiva(s) Permanente(s): | | | | Data Implementação |
| 1-Ação não implementada. | | | | - |
| 2-Ação implementada. | | | | 28/10/04 |
| 3-Ação implementada | | | | 18/11/04 |
| 4-Ação implementada | | | | 28/10/04 |
| (6.a) Abrangência das Ações Corretivas | | | | Data Implementação |
| 1-Estender a ação corretiva 2 para todas as Correias fabricadas na célula de Correias Micro V Resp.Supervisor Prod | | | | 28/10/04 |
| 2- Estender a ação corretiva 3 para todas as Correias fabricadas nas células de Correias Micro V, V e Sincronizadoras. Resp.Pedro | | | | 18/11/04 |
| 3- Estender ação corretiva 4 para todas as Correias fabricadas na célula de Correias Micro V Resp.Márcio | | | | 28/10/04 |
| (7) Ações de Prevenção Contra Recidência: | | | | Data Implementação |
| Não aplicável. | | | | |
| (8) Fechamento: | | | | |
| 1- Em 02/03/05 verificado que as ações corretivas implementadas foram eficazes. | | | | |
| 2- O FMEA já contemplava este modo de falha, embora as probabilidades de ocorrência e detecção tenham sido sub-avaliadas. Plano de controle e FMEA de processo foram revisados em 09/02/05. | | | | |

3.3.4.2 - Segundo caso

O segundo caso é referente ao refugo interno de Correias Micro V, o que excedeu bastante as metas pré-estabelecidas pela empresa para defeitos e custos de defeitos internos.

Desde que a produção de Correias Micro V foi iniciada em 2002, o índice de refugo tem sido muito alto e oscilante de um mês para outro.

Passo 1 – Identificação do problema

Para iniciar a análise foram consideradas as estatísticas de refugos e custos de defeitos internos, que já existiam na empresa.

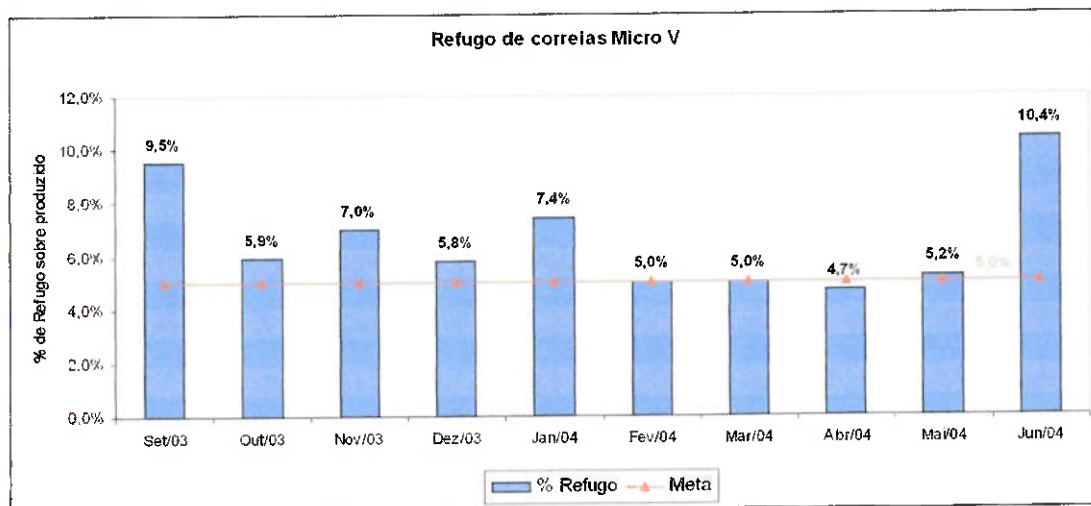


Gráfico 19 – Índices mensais de refugo de Correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Junho / 2004

Os índices de refugo ultrapassaram a meta de 5,0% em quase todos os meses do período, além de apresentarem grande oscilação.

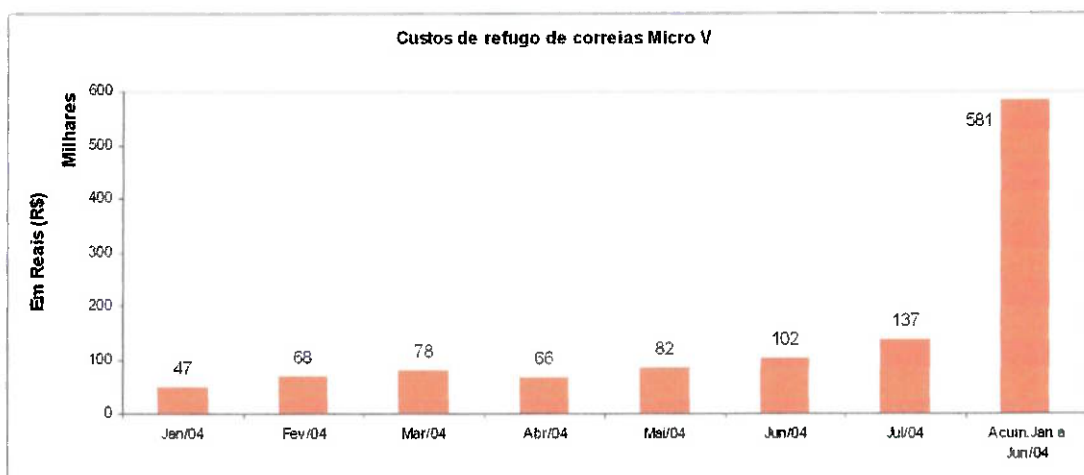


Gráfico 20 – Custos mensais e acumulado devido a refugo de Correias Micro V no período de Janeiro à Junho / 2004

Os custos mensais de defeitos internos também foram muito altos no período e mostraram tendência de aumento.

O time de trabalho formado em Abril de 2004, para analisar as causas dos refugos, foi constituído pelo supervisor de produção, engenheiro de processo, engenheiro de produto, engenheiro de qualidade e supervisor de manutenção.

A coordenação e liderança do time de trabalho foi de responsabilidade do supervisor de produção.

O time teve reuniões semanais para acompanhar os trabalhos de análises, assim como o planejamento e follow-up das ações.

Passo 2 – Observação

Os dados de refugo coletados no chão de fábrica, que são normalmente compilados por célula e tipo de defeito no relatório diário de produção, também foram considerados na análise. Os principais defeitos foram compilados em forma de Diagrama de “Pareto”.

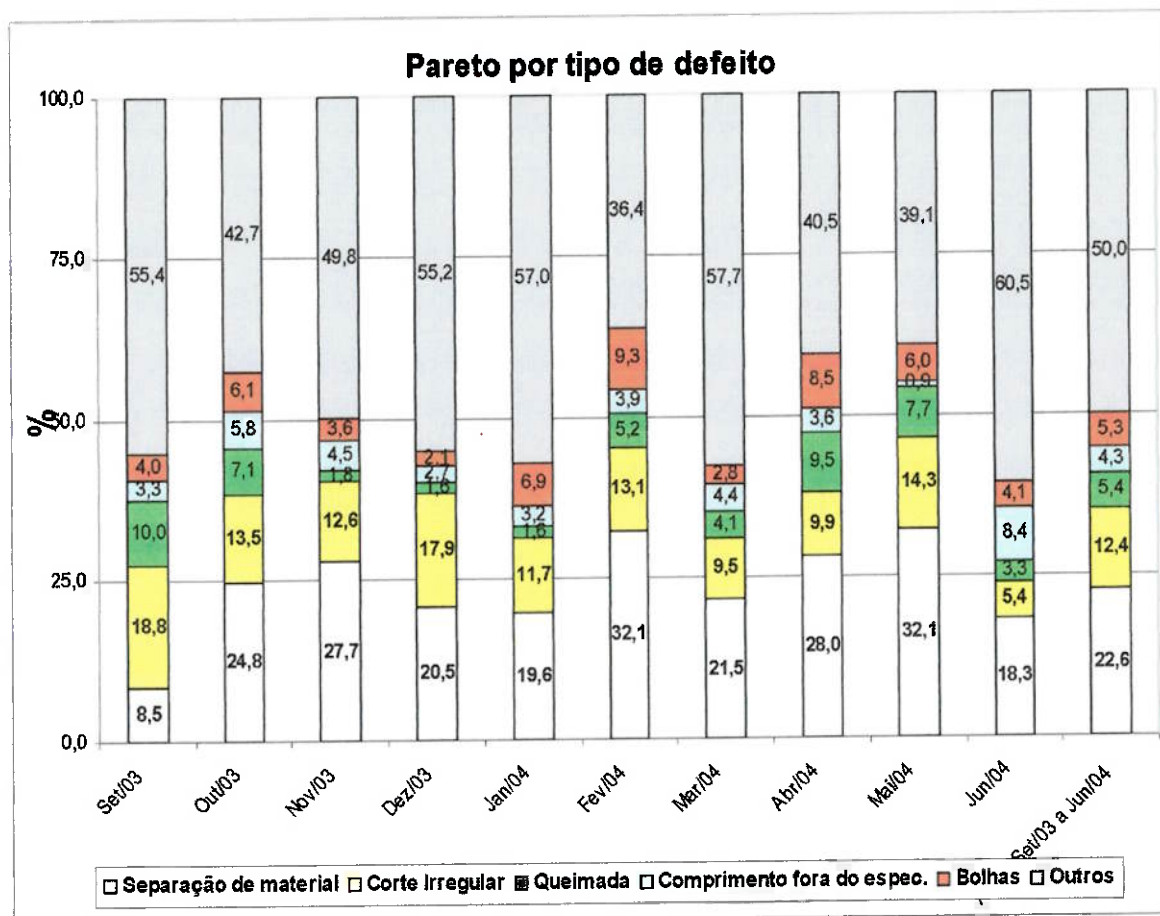


Gráfico 21 – “Pareto” por tipo de defeito de Correias Micro V ao longo do período de Setembro / 2003 à Junho / 2004

Os principais defeitos acumulados no período de Setembro de 2003 à Junho de 2004 foram:

- Separação de material (22,6%);
- Corte irregular (12,4%);
- Face dos dentes queimada (5,4 %);
- Bolhas (5,3 %);
- Comprimento fora do especificado (4,3 %);
- Os outros defeitos representaram 50% sobre o total do período.

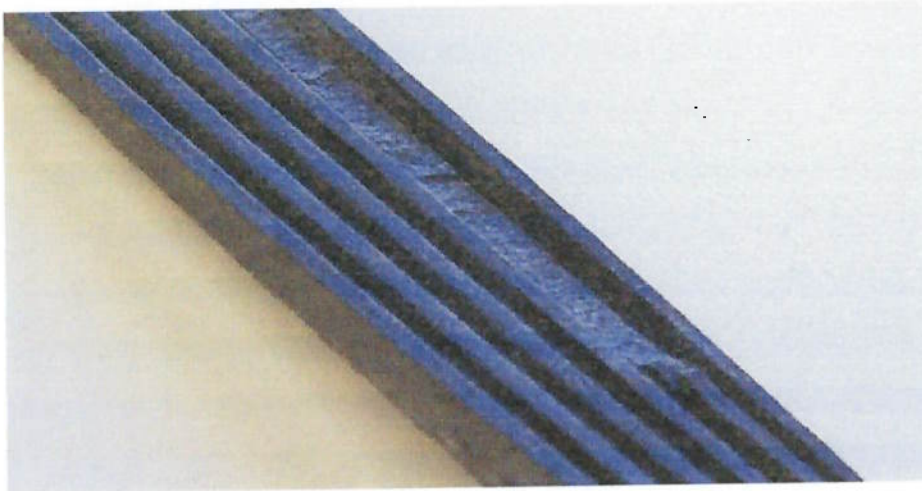


Foto 23 – Correia apresentando separação de material



Foto 24 – Correia apresentando corte irregular na borda

Em seguida foi feito levantamento do fluxo do processo para visualizar de forma clara as etapas e operações, onde as causas dos defeitos poderiam estar localizadas.

Quadro 14 – Operações do fluxo de processo, localização das possíveis causas e principais defeitos

| Operação | | Função da operação | Causas dos defeitos podem estar localizadas? | Tipo de defeito |
|----------|------------------------|-------------------------------------|--|---|
| 01 | Misturador | Misturar borracha | Sim | Separação de material, bolhas e comprimento fora do especificado. |
| 02 | Calandra | Calandrar borracha | Sim | Separação de material e comprimento fora do especificado |
| 10 | Torno | Construir manta | Sim | Separação de material e comprimento fora do especificado |
| 20 | Autoclaves | Vulcanizar manta | Sim | Separação de material, bolhas e comprimento fora do especificado |
| 30 | Tanque de resfriamento | Normalizar manta | Sim | Separação de material, bolhas e comprimento fora do especificado |
| 40 | Prensa | Sacar manta do mandril | Sim | Separação de material |
| 50 | Retífica da manta | Retificar superfície da manta | Sim | Comprimento fora do especificado |
| 60 | Máquina de corte | Cortar manta e formar Correias | Sim | Corte irregular |
| 70 | Retífica | Formar dentes da Correia | Sim | Face dos dentes queimada e comprimento fora do especificado |
| 80 | Inspeção final | Inspeccionar, embalar e identificar | Não | - |
| 90 | Auditoria de qualidade | Liberar para expedição | Não | - |

De acordo com a análise do fluxo, concluiu-se que as causas dos principais problemas estavam nas operações de mistura e calandragem da borracha, construção, vulcanização, normalização, sacagem, retífica e corte da manta, e retífica de dentes.

Passo 3 – Análise

Para analisar e descobrir as causas raízes dos problemas foram usadas as ferramentas descritas a seguir.

A prioridade foi analisar primeiramente o defeito com maior impacto, depois o segundo e assim por diante.

a) “Brainstorming”

Os funcionários que participaram do time de trabalho opinaram a respeito das possíveis causas dos problemas, sem que as várias idéias, opiniões e palpites deles fossem criticados. Todas as opiniões e palpites foram documentados.

Quadro 15 - "Brainstorming" para o defeito "separação de material"

"BRAINSTORMING"

Problema: Separação de material

1-Borracha com contaminação

2-Borracha com má dispersão de fibras

3-Má adesão do material

4-Uso de fita crepe

5-Excesso de lubrificante 9-Queda da pressão de vapor 13-Vazamento do flexível

6-Vazamento de vapor da autoclave 10-Água na autoclave 14-Queda de energia elétrica

7-Diafragma com defeito 11-Retorno de condensado 15-Montagem do diafragma

8-Água no mandril 12-Vida do diafragma 16-Condensado na autoclave

Quadro 16 - "Brainstorming" para o defeito "Corte irregular"

"BRAINSTORMING"

Problema: Corte irregular

Na operação de cortar manta

- 1-Cinta de apoio da faca com irregularidade
- 2-Faca circular sem corte
- 3-Faca circular quebrada, com dentes
- 4-Sensor de alinhamento da manta fora da posição
- 5-Sensibilidade do sensor de alinhamento da manta
- 6-Regulagem da profundidade da faca
- 7-Padronização da regulagem dos sensores
- 8-Folga no conjunto da faca circular
- 9-Folga no sem-fim da faca circular
- 10-Manta com retração em uma das pontas
- 11-Falta de paralelismo dos roletes de fixação da manta
- 12-Tamanho da manta
- 13-Operadores novos não treinados
- 14-Set-up do tamanho da manta
- 15-Variação da pressão de ar na linha com impacto nos pistões de posição
- 16-Reset constante da máquina
- 17-Uso de feltro para eliminar folga no suporte do rolete

b) Diagrama de Causa e Efeito

Foram feitos os diagramas de causa e efeito para os defeitos principais, de maneira a coletar e organizar, de acordo com os "6M" (Máquina / Mão de Obra / Material / Método / Meio de Medição / Meio Ambiente), todo o conhecimento e informações em relação às possíveis causas listadas no "Brainstorming".

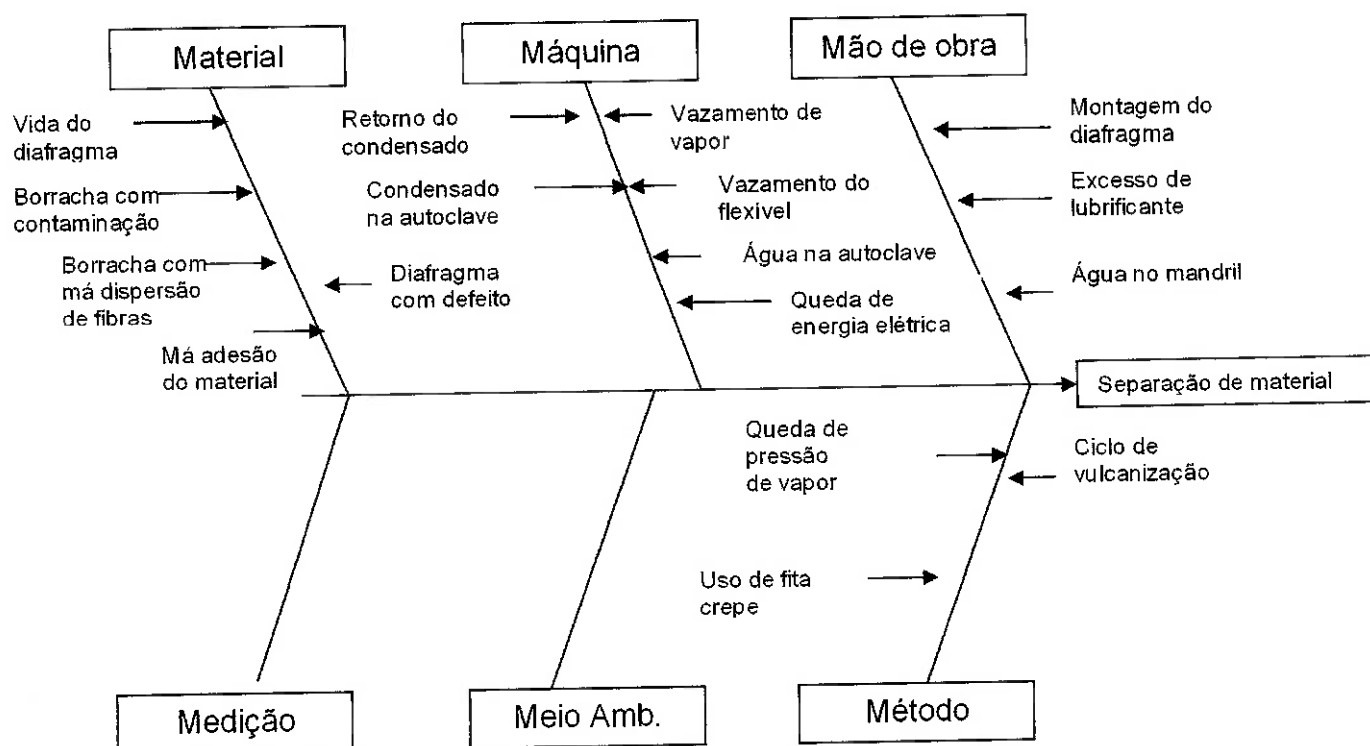


Figura 16 - Diagrama de causa e efeito para o defeito "separação de material"

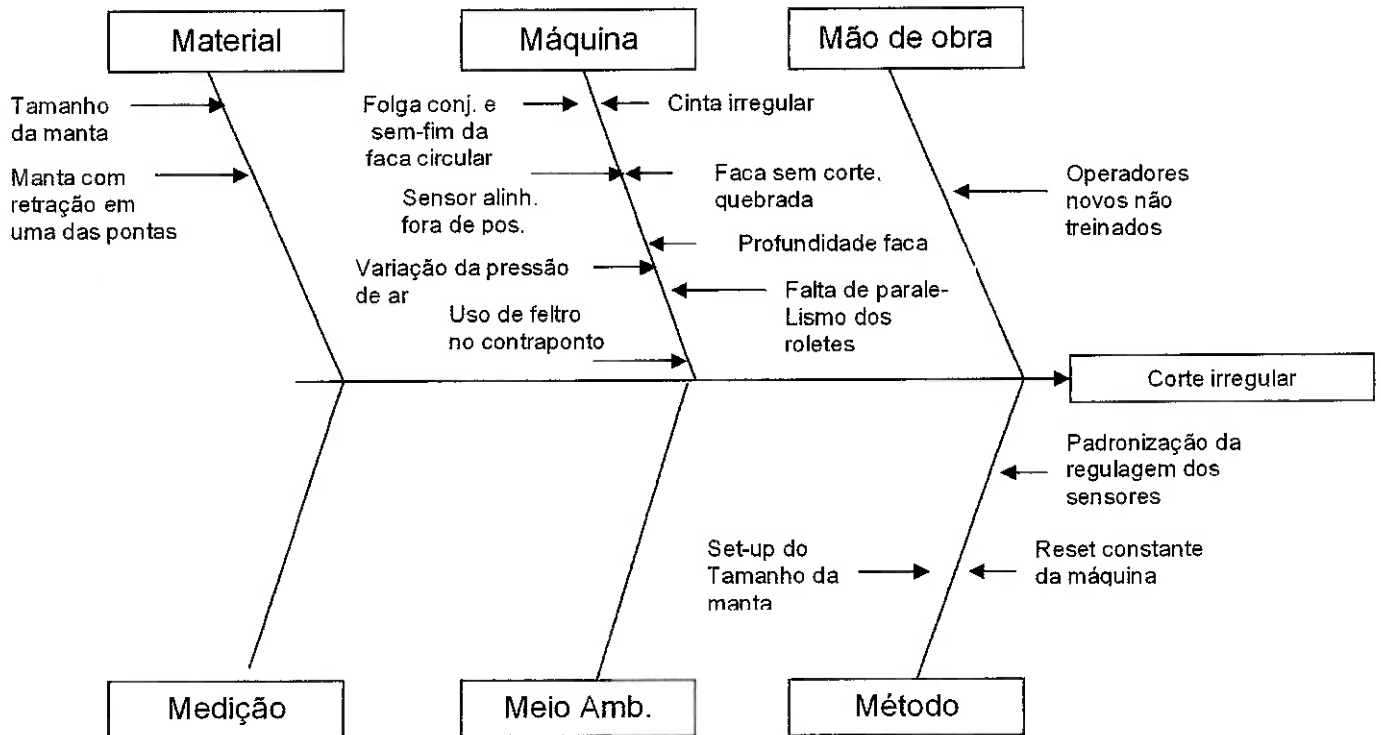


Figura 17 - Diagrama de causa e efeito para o defeito "Corte irregular"

c) Teste das possíveis causas

As possíveis causas levantadas no *"Brainstorming"* e organizadas de acordo com os "6M" no diagrama de causa e efeito, na medida do possível, foram testadas nesta etapa com o objetivo de reproduzir os defeitos na prática.

Para testar, por exemplo, a influência do nível de contaminação da borracha sobre o defeito "separação de material", foram providenciadas amostras de material contendo corpos estranhos como pedaços de metal, papel e madeira. Este material foi identificado para efeito de teste e uma manta foi processada passando por todas as operações do processo. Normalmente cada manta fornece 49 Correias. No caso desta manta experimental cerca de 5 Correias, obtidas das regiões onde havia os pedaços de metal, papel e madeira apresentaram o defeito "separação de material".

Desta forma concluiu-se que a contaminação da borracha tem forte influência sobre o defeito.

Da mesma forma foram feitos os testes com as outras possíveis causas levantadas, para reproduzir este defeito.

Ao final dos testes experimentais as possíveis causas foram classificadas de acordo com suas influências sobre o defeito.

Desta forma conseguiu-se restringir as causas mais relevantes para o problema de "separação de material".

Quadro 17 – Teste de causas do defeito “Separação de material”

| TESTE DE CAUSAS | | | | |
|---|---------|--------|----------|------------------|
| Problema: Separação de material | | | | |
| (++) - Influencia potencialmente o problema (+) - Influencia o problema (-) - Não influencia o problema | | | | |
| | O que ? | Onde ? | Quando ? | Qual o tamanho ? |
| Mão de Obra | | | | |
| Excesso de lubrificante | - | - | - | - |
| Água no mandril | + | + | + | + |
| Montagem do diafragma | + | + | + | + |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Método | | | | |
| Queda de pressão de vapor | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Uso de fita crepe | + | + | + | + |
| Ciclo de vulcanização | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Máquina | | | | |
| Condensado na autoclave | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Vazamento de vapor da autoclave | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Vazamento do flexível | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Água na autoclave | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Queda de energia elétrica | + | + | + | + |
| Retorno de condensado | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | | | | |
| Meio de medição | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Material | | | | |
| Diafragma com defeito | + | + | + | + |
| Borracha com contaminação | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Borracha com má dispersão de fibras | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Má adesão do material | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Vida do diafragma | ++ | ++ | ++ | ++ |
| | | | | |
| Meio Ambiente | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Da mesma forma foram feitos os testes de causas do defeito “Corte irregular”.

d) Análise dos 5 Porquês

Para a descoberta das causas raízes do problema foi feita a análise dos 5 Porquês, considerando todas as possíveis causas testadas e classificadas como ++ (influencia potencialmente o problema) e + (influencia o problema). A análise dos 5 Porquês normalmente é feita focando-se a causa específica do problema, a causa da não detecção do problema e a causa raiz do sistema da qualidade.

Quadro 18 - Análise dos 5 Porquês para algumas das causas principais (++) do defeito “Separação de material” (continua)

| Causas possíveis | | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Causa raiz |
|---------------------------|-------------------------------|---|--|---|----------|----------|---|
| Queda de pressão de vapor | Causa Específica do defeito | Poka-Yoke com defeito | Falta de manutenção preventiva | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção | | → | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção |
| | Porque não foi detectado ? | Defeito detectado | - | - | - | - | - |
| | Causa no Sistema de Qualidade | Plano de manutenção preventiva incompleto | Planejamento de manutenção preventiva deficiente | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento | | → | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento |

Quadro 18 - Análise dos 5 Porquês para algumas das causas principais (++) do defeito "Separação de material" (continuação)

| Causas possíveis | | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Causa raiz |
|---------------------------------|-------------------------------|---|--|---|----------|---|---|
| Ciclo de vulcanização com falha | Causa Especifica do defeito | Válvulas inadequadas | a. Válvulas superdimensionadas b. Válvulas com defeito | a. Falha da especificação dos dados do ciclo na OF b1. Vazamento interno b2. Travamento mecânico | → | b1. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção b2. Falta filtro | a. Falha da especificação dos dados do ciclo na OF b1. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção b2. Falha de projeto |
| | Porque não foi detectada ? | Defeito detectado | - | - | - | - | - |
| | Causa no Sistema de Qualidade | a. Plano de manutenção preventiva incompleto b. Não há consulta ciclos similares de produtos já existentes | a. Planejamento de manutenção preventiva deficiente b. Acesso difícil aos dados de ciclos já existentes | a. Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento b. Banco de dados somente em forma de papel | → | | a. Conhecimento e capacidade de pessoal que faz o planejamento b. Banco de dados somente em forma de papel |

Quadro 18 - Análise dos 5 Porquês para algumas das causas principais (++) do defeito "Separação de material" (conclusão)

| Causas possíveis | | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Porque ? | Causa raiz |
|---------------------------------|---|---|---|---|--|--|---|
| Condensado na autoclave | Causa Específica do defeito | Válvula de retenção vazando | Problema mecânico da válvula | Falta de manutenção preventiva | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção | → | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção |
| | Porque não foi detectada ? | Defeito detectado | - | - | - | - | - |
| | Causa no Sistema de Qualidade | Plano de manutenção preventiva incompleto | Planejamento de manutenção preventiva deficiente | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento | → | | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento |
| Vazamento de vapor da autoclave | Causa Específica do defeito | a. Sujeira entre o bag e as tampas superior e inferior | a. Sujeira acumulada com o tempo | a. Falta procedimento periódico de limpeza | → | → | a. Falta procedimento periódico de limpeza |
| | | b. Junta da tampa inferior com a base da autoclave danificada | b. Ressecamento da junta ao longo do tempo | b. Falta de manutenção preventiva | b. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção | → | b. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção |
| | | c. Bag ressecado | c. Ressecamento ao longo do tempo devido ao uso contínuo | | → | → | c. Ressecamento ao longo do tempo devido ao uso contínuo |
| | | d. Pré aquecimento insuficiente do bag | d. Tempo de pré-aquecimento baixo | d. Controle do tempo não é automatizado e depende do operador | → | → | d. Controle do tempo não é automatizado e depende do operador |
| | e. Tampa e base da autoclave danificadas | e. Falta de manutenção preventiva | e. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção | → | → | e. Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção | |
| Porque não foi detectada ? | Defeito detectado | - | - | - | - | - | - |
| Causa no Sistema de Qualidade | Plano de manutenção preventiva incompleto | Planejamento de manutenção preventiva deficiente | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento | | | | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento |

Da mesma forma foram feitas análises dos 5 Porquês para as demais causas possíveis dos defeitos “Separação de material” e “Corte irregular

Passo 4 – Plano de ação

O plano de ações corretivas foi elaborado para eliminar as causas raízes identificadas e determinadas na análise dos 5 Porquês.

Além das ações foram definidos no plano os responsáveis e prazos para a implementação. Uma parte do plano de ações com base em algumas causas raízes é mostrado a seguir.

Quadro 19 - Plano de ação para algumas das causas principais (++) do defeito “Separação de material”
(Continua)

| Causas possíveis | Causas Raízes | Ação corretiva | Responsável | Prazo |
|---------------------------------|---|--|-----------------------|-------|
| Queda de pressão de vapor | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção do funcionamento do Poka-Yoke das autoclaves | -Revisar plano de manutenção preventiva | Manutenção | 06.04 |
| | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento da manutenção preventiva | -Treinar pessoal envolvido no planejamento e execução da manutenção. | Manutenção | 06.04 |
| Ciclo de vulcanização com falha | Falha da especificação dos dados do ciclo na OF ocasionam superdimensionamento da válvula e daí problema no ciclo de vulcanização | -Revisão e se necessário alteração dos ciclos de vulcanização | Engenheiro de Produto | 06.04 |
| | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção da junta da válvula | -Revisar plano de manutenção preventiva | Manutenção | 06.04 |

Quadro 19 - Plano de ação para algumas das causas principais (++) do defeito "Separação de material"
(Conclusão)

| Causas possíveis | Causas Raízes | Ação corretiva | Responsável | Prazo |
|---------------------------------|--|---|-------------|-------|
| Ciclo de vulcanização com falha | Projeto não prevê filtro, o que leva ao acúmulo de sujeira e travamento mecânico da válvula | -Instalação de filtro | Manutenção | 07.04 |
| | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento da manutenção preventiva | -Treinar pessoal envolvido no planejamento e execução da manutenção. | Manutenção | 06.04 |
| | Banco de dados de ciclos de vulcanização somente em forma de papel | - Nenhuma ação prevista para automatizar o banco de dados de ciclos de vulcanização | - | - |
| Condensação na autoclave | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção da válvula de retenção | -Revisar plano de manutenção preventiva | Manutenção | 06.04 |
| | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento da manutenção preventiva | -Treinar pessoal envolvido no planejamento e execução da manutenção. | Manutenção | 06.04 |
| Vazamento de vapor da autoclave | Falta procedimento periódico de limpeza das tampas da autoclave | -Implementar checagem e se necessário limpeza diária das tampas | Produção | 06.04 |
| | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção da junta da tampa inferior | -Revisar plano de manutenção preventiva | Manutenção | 06.04 |
| | Ressecamento do bag ao longo do tempo devido ao uso contínuo | -Implementar sistemática de inspeção visual antes do uso | Manutenção | 07.04 |
| | Controle do tempo não é automatizado e depende do operador, causando pré-aquecimento insuficiente do bag | -Procedimento de aquecimento de no mínimo 3 vezes, quando autoclave estiver fria. | Produção | 06.04 |
| | Plano de manutenção preventiva não contempla a inspeção da tampa e base da autoclave | -Revisar plano de manutenção preventiva | Manutenção | 06.04 |
| | Conhecimento e capacidade do pessoal que faz o planejamento da manutenção preventiva | -Treinar pessoal envolvido no planejamento e execução da manutenção. | Manutenção | 06.04 |

Da mesma forma foram elaborados planos de ação para as demais causas raízes dos defeitos "Separação de material" e "Corte irregular". classificadas como ++ e +.

Passo 5 – Implementação da ação

O plano de ações corretivas, que foi elaborado para eliminar as causas raízes, foi implementado pelos responsáveis.

O acompanhamento dos prazos de implementação das ações é feito pelo supervisor de produção e demais componentes do time de trabalho nas reuniões semanais de refugo.

À medida que as ações vão sendo implementadas na prática, o plano de ações e os Relatórios "QOS" vão sendo atualizados.

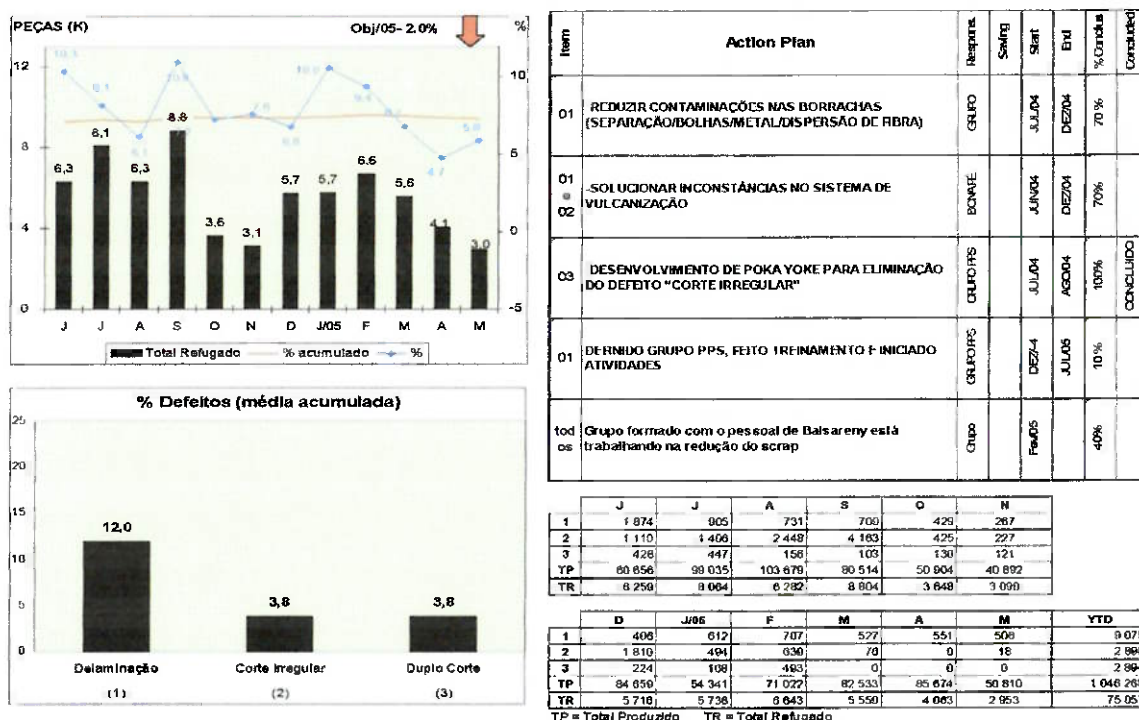


Figura 18 – Relatório "QOS" de refugos de Correias Micro V

Passo 6 – Verificação

Este passo consistiu em verificar se as ações implementadas forem eficazes.

A verificação da eficácia das ações foi feita através da comparação dos resultados antes e após a implementação das diversas ações.

O relatório “QOS” é utilizado como forma de acompanhamento dos índices de refugos.

A verificação da eficácia das ações implementadas foi feita, visualizando cada tipo de defeito separadamente.

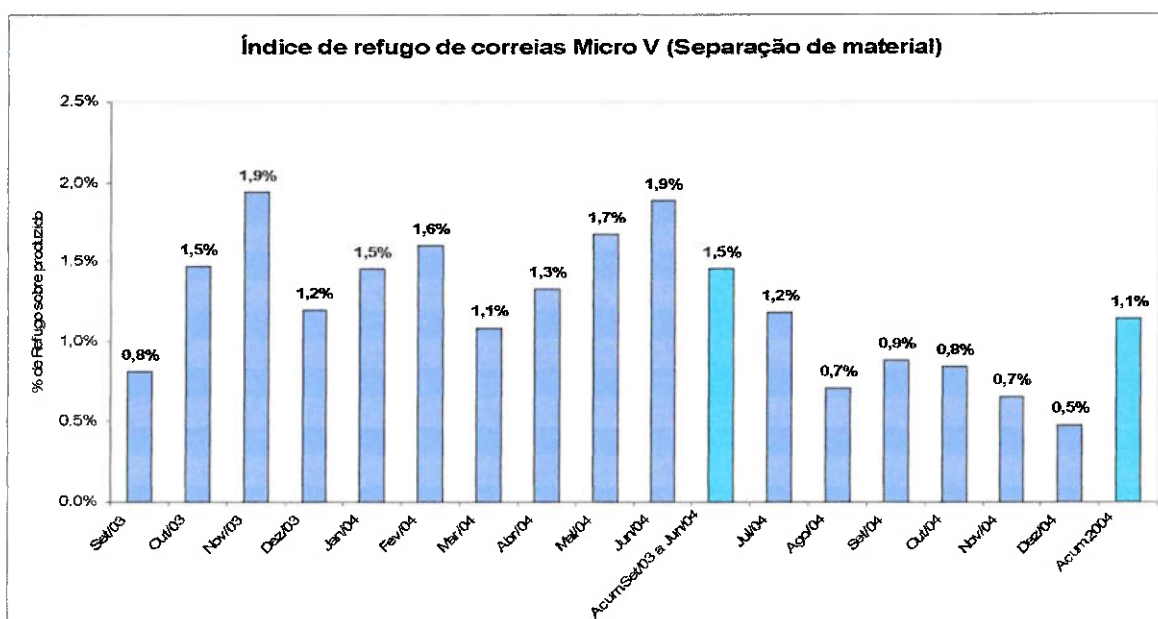


Gráfico 22 - Índices mensais de refugo de Correias Micro V devido ao defeito “Separação de material”, antes e após a implementação das ações

Houve uma pequena tendência de queda dos índices de refugo por “Separação de material” devido às ações implementadas em Junho e Julho / 04.

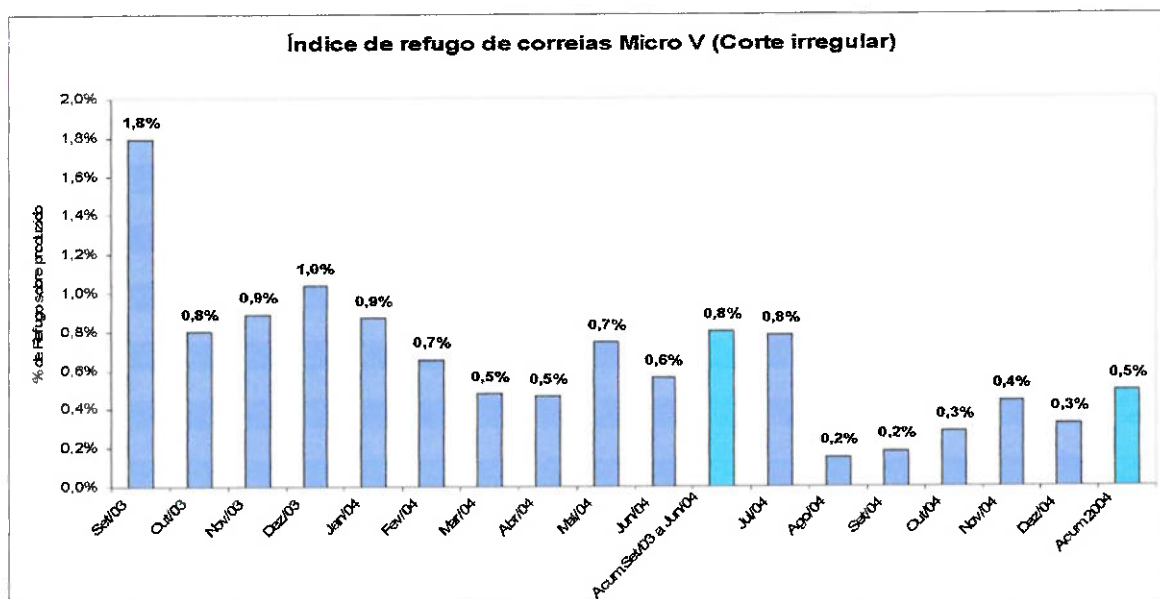


Gráfico 23 - Índices mensais de refugo de Correias Micro V devido ao defeito "Corte irregular", antes e após a implementação das ações

Também houve uma pequena tendência de queda dos índices de refugo por "Corte irregular" devido às ações implementadas em Junho e Julho / 04.

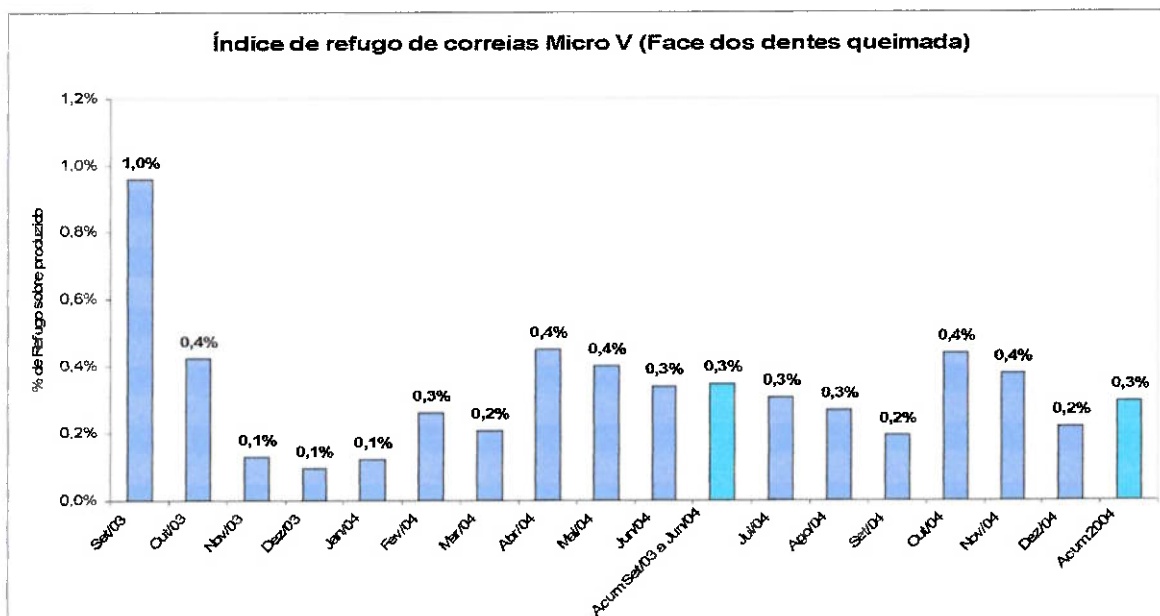


Gráfico 24 - Índices mensais de refugo de Correias Micro V devido ao defeito "Face dos dentes queimada", antes e após a implementação das ações

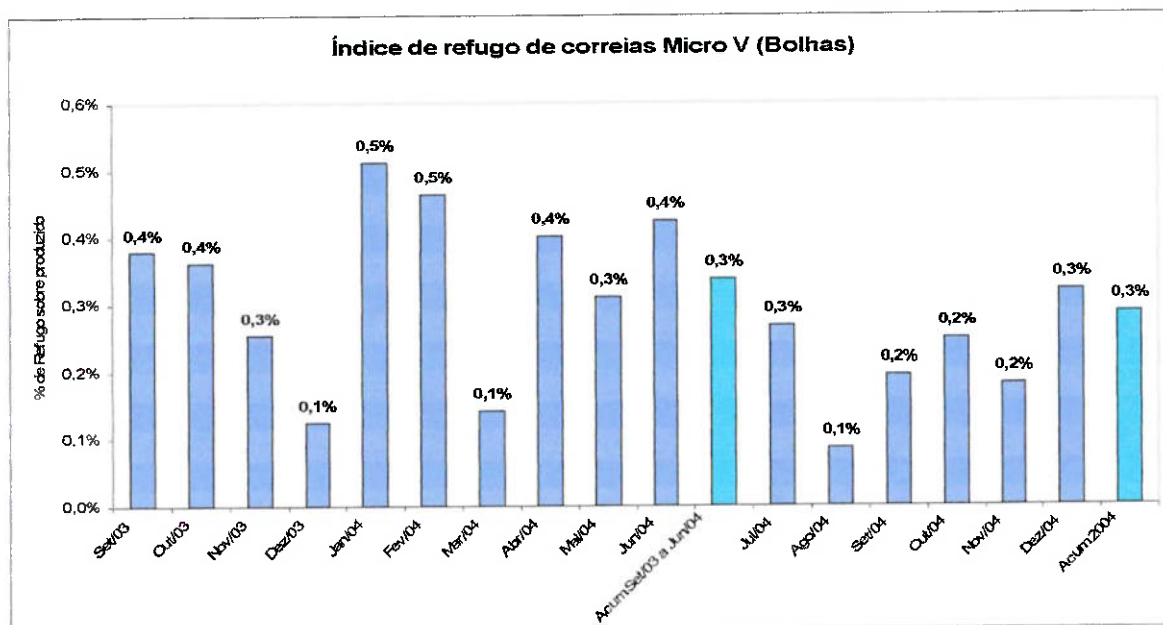


Gráfico 25 - Índices mensais de refugo de Correias Micro V devido ao defeito "Bolhas", antes e após a implementação das ações

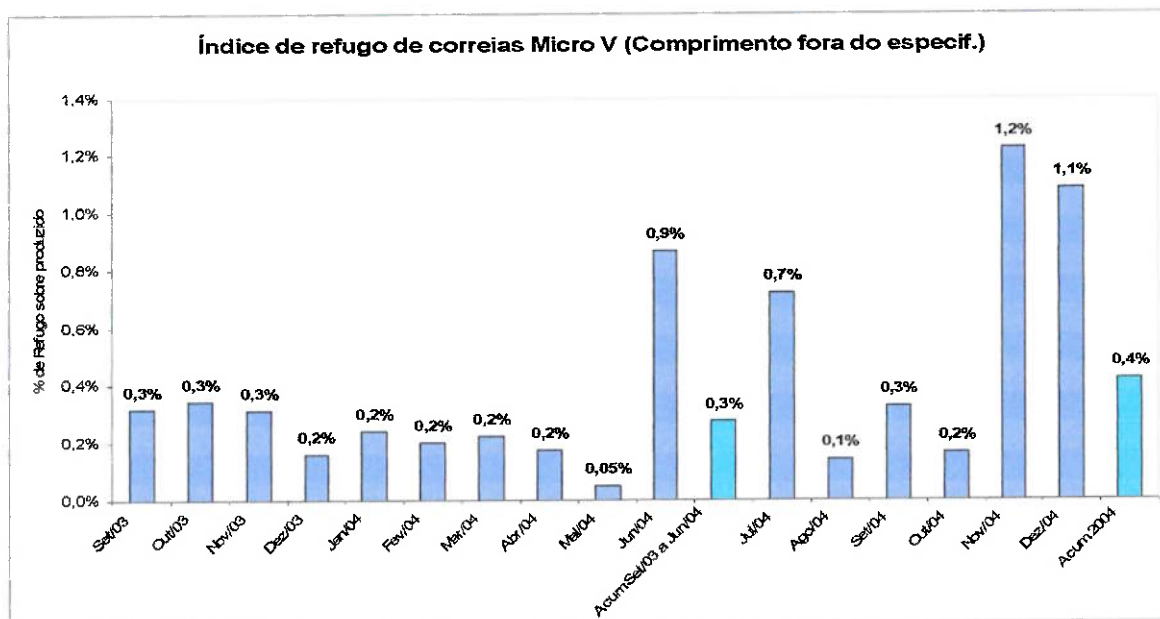


Gráfico 26 - Índices mensais de refugo de Correias Micro V devido ao defeito "Comprimento fora do especificado", antes e após a implementação das ações

Os índices gerais mensais de refugo mostraram estar até maiores do que os anteriores e ainda bastante oscilantes.

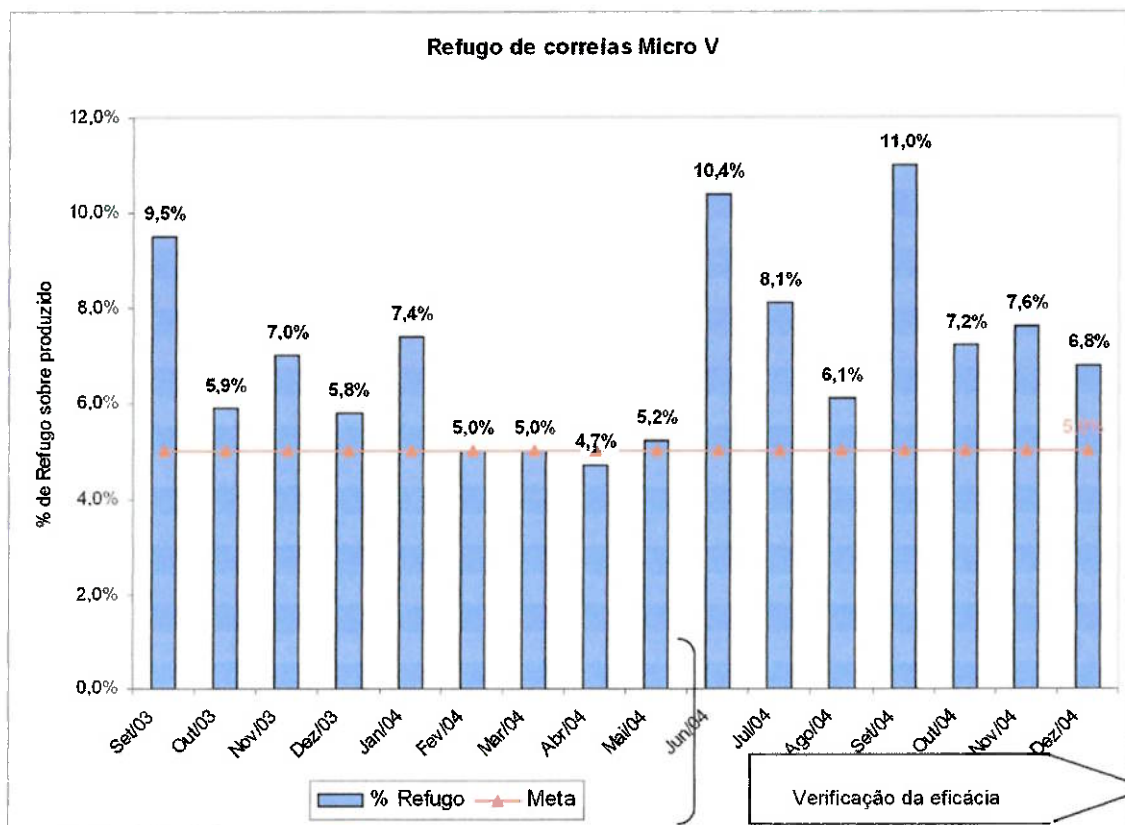


Gráfico 27 - Índices gerais mensais de refugo de Correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Dezembro / 2004 , antes e após a implementação das ações

O fato dos índices de refugo continuarem altos, mesmo depois de terem sido executadas as ações para os 2 primeiros defeitos “Separação de material” e “Corte irregular” , foi uma evidência que a análise não foi profunda o suficiente.

Outro fator importante para a continuidade dos índices de refugo altos foi o fato dos 3º., 4º. e 5º. defeitos, “Face dos dentes queimada”, “Bolhas” e “Comprimento fora do especificado” não terem sido priorizados para análise.

Por isso foi necessário voltar atrás ao passo 3. Análise e começar outra vez.

Volta aos Passos 3, 4 e 5.

Em Janeiro / 2005 em função dos altos índices de refugo e de perdas financeiras, a diretoria da empresa C solicitou apoio técnico da matriz.

Para fazer parte e principalmente assumir a coordenação do time de trabalho, a matriz enviou 2 engenheiros da sua fábrica na Espanha, especialistas na fabricação de Correias Micro V.

Durante 2 semanas foram feitas novas análises e um novo plano de ações ficou estabelecido para os 10 principais defeitos.

Quadro 20 – Parte do novo plano de ações

| CLIENTE: Todos os clientes | | | Última Revisão: 05/05/2005 | | Rev.: 09 | |
|---|---|--------------|--|-------------|----------------|---------------------|
| PROJETO / ASSUNTOS: REDUÇÃO DO ÍNDICE DE REFUGO MICRO V BCM | | | Data de abertura: 11/02/05 | | | |
| PRODUTOS: MT100/MT3 | | | PROCESSO: Fabricação de Correias Micro V | | | |
| GERENTE DE PROJETO: Alfredo Zimbron/Celso Corêa | | | CHAMPION: Vega Colom / Giuliano Ortiz | | | |
| TIME: Marcio S (OMgr), Anibal S (GPS), Fernanda M (Prod), Alfredo Z (Balsareny), Celso C (PMgr), Vega C (Balsareny), André A (Prod), Luiz Siqueira (Diretor Operações), Giuliano O (Tec), Renato O (Tec), Ricardo S/Joel A (Prod), Lucas S. (Eng Mgr), Luiz Bonafé (Manutenção) | | | | | | |
| ITEM NO. | OBJETIVOS (O que deve ser alcançado) | Núm. Defeito | RESPONSABILIDADE | DATA ABERT. | DATA REQUERIDA | DATA FECHAM. |
| PROCESSO MESAS DE CORTE | | | | | | |
| Defeitos associados: Contaminação (1), Comprim. fora especific. (2), Furos (4) | | | | | | |
| 0 | Obj.: Padronizar Set Up's p/ máquinas de ultra-som das mesas de corte R.: Balsareny emou especificação | 3 | TBD | 11/04/05 | TBD * | |
| 1 | Obj.: Remover equipamentos antigos da área de preparação R.: Contaminação foi detectada durante o try-out devido a este problema | 1 | TBD | | | |
| 2 | Obj.: Definir & Melhorar processo para evitar rugas no material proveniente das mesas de corte R.: Procedimento foi enviado para a pasta de documentos | | Pedro Fuster | 11/02/05 | 17/02/05 | FECHADO 08/03/05 |
| 3 | Obj.: Não fornecer materiais não conforme para a próxima operação. Reciclar treinamento p/ operadores das mesas de corte qto aos padrões de qualidade R.: Procedimento e lista de treinamento foram enviados para a pasta de documentos | | Marcio Sanches | 11/02/05 | 25/02/05 | FECHADO 08/03/05 |
| PROCESSO TORNO | | | | | | |
| Defeitos associados: Contaminação (1), Comprim. fora especific. (2), Furos (4) | | | | | | |
| 4 | Obj.: Implementar procedimento de limpeza do molde similar à célula de Balsarenyl R.: Vega enviou informação e amostras de material | | Renato Oliveira | 11/02/05 | 20/05/05 | On going |
| 5 | Obj.: Redução da tolerância de espessura no torno, adotando basicamente a mesma tolerância da calandra, rejeitar quando estiver fora do especific. R.: Binizar possibilidades de variação de comprim. efetivo, através de melhor controle dimensional. Vega enviara a mesma informação | 2 | Giuliano Ortiz | 11/02/05 | 18/02/05 | FECHADO 07/03/05 |
| 6 | Obj.: Definir controle de Set Up para espessura de material no torno R.: Eliminar possibilidade de variação do comprim. efetivo, através de melhor controle dimens. (Controle CEP nas mesas de corte + Controle no torno) ; procedimentos enviados para a pasta de documentos | 2 | Celso Corêa | 11/02/05 | 18/02/05 | FECHADO 08/03/05 |

O acompanhamento da implementação das ações foi e é feito pelo time de trabalho nas reuniões semanais de refugo.

Novamente o Passo 6 – Verificação

A verificação da eficácia continuou sendo feita através da comparação dos resultados antes e após a implementação das diversas ações do novo plano.

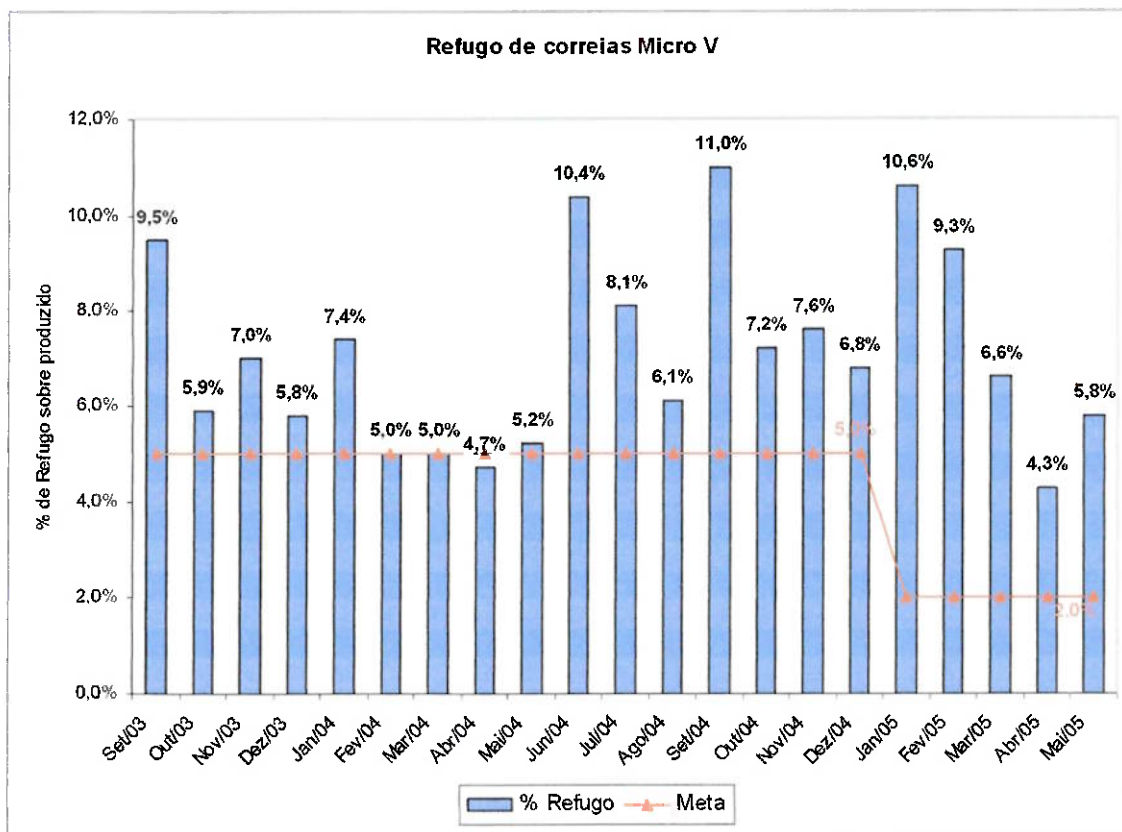


Gráfico 28 - Índices gerais mensais de refugo de Correias Micro V no período de Setembro / 2003 à Maio / 2005

Apesar dos índices gerais mensais de refugo ainda estarem altos e acima na meta de 2005 de 2 %, eles mostraram tendência de queda à partir de Março/2005, após a implementação do novo plano de ações iniciado em Janeiro/2005.

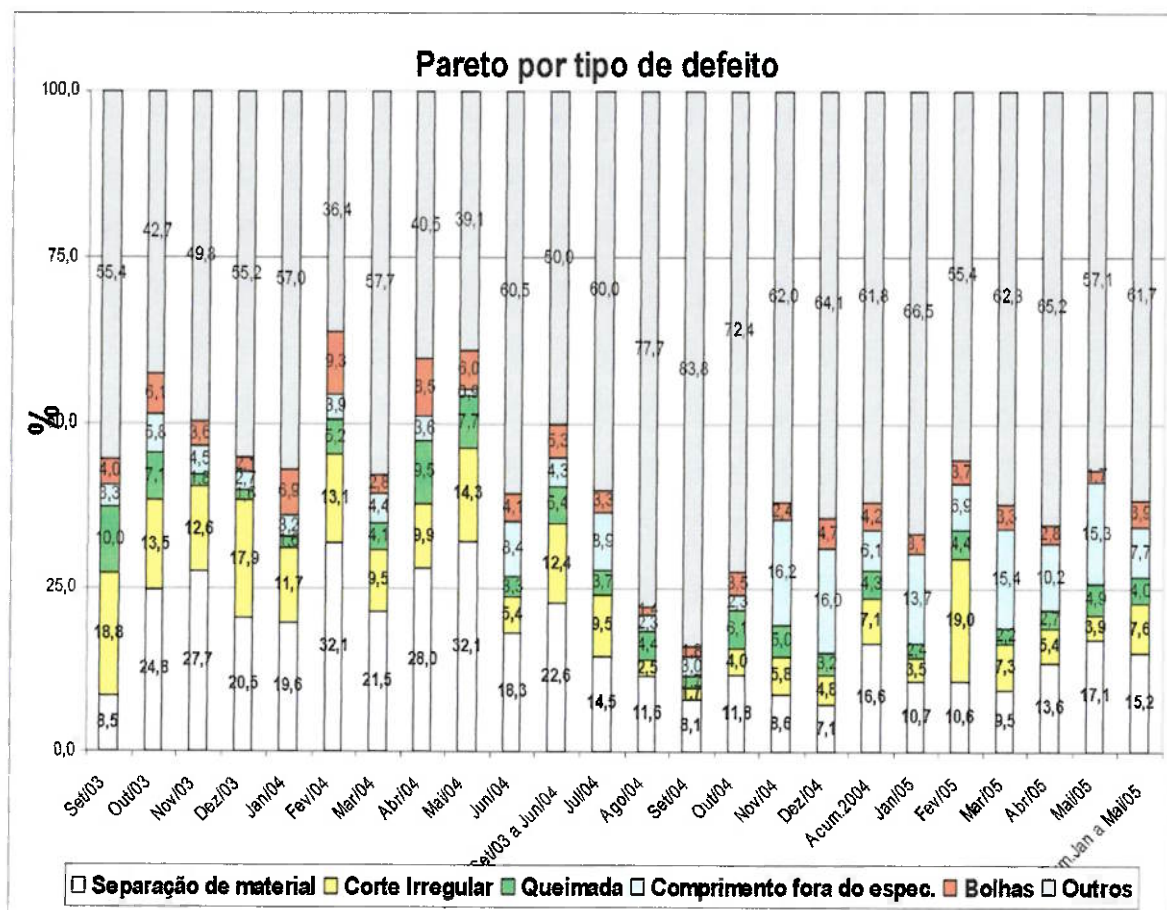


Gráfico 29 - Pareto por tipo de defeito de Correias Micro V ao longo do período de Setembro / 2003 à Maio/2005

Analisando comparativamente os dados acumulados de 2004 e 2005 para os principais defeitos observou-se leve evolução apenas para o principal defeito "Separação de material". Para os demais defeitos os índices ficaram estáveis.

Este cenário estatístico de índices gerais e de tipo de defeito mostrou que era preciso voltar novamente aos passos iniciais e continuar executando mais análises, focando predominantemente os principais defeitos.

Os "Outros" defeitos também deveriam ser desdobrados para possibilitar análises mais profundas e conseqüentemente redução dos índices de refugo.

Passo 7 – Padronização

Este passo consistiu em padronizar e estender as ações implementadas para outros produtos e processos similares.

Neste caso, entretanto esta padronização ainda não pôde ser feita de forma significativa, pois as ações já implementadas eram muito específicas para as Correias Micro V e acima de tudo não foram totalmente eficazes.

Adicionalmente muitas ações planejadas ainda não foram implementadas, portanto a eficácia delas não puderam ainda ser comprovadas.

Por outro lado as ações planejadas e implementadas nas operações de mistura e calandragem da borracha tiveram abrangência para todos os tipos de Correias, ou seja, além das Correias Micro V, também as Correias tipo V e Sincronizadoras, de aplicações automotivas e industriais.

As principais ações implantadas nestas operações foram:

- Redefinição das áreas de estocagem de cordas e da matéria prima Saret, com o objetivo de garantir a preservação, armazenamento e qualidade deles;
- Melhoria da sistemática de acompanhamento do “*First in First Out*” (*FIFO*) para compostos, através de auditorias mensais;
- Implementação de procedimentos e da sistemática de “5S” nas áreas de mistura e calandragem de borracha;
- Especificação de temperatura mínima para iniciar um novo ciclo de mistura;
- Implementação de injeção automática de óleo no misturador;
- Implementação de Controle Estatístico de Processo (CEP) da espessura da placa de borracha na operação de calandragem.

As principais ações com o status de planejadas nestas operações foram:

- Implementação de “*Poka-Yoke*” na operação de mistura, para evitar erros de pesagem de compostos;
- Implementação de manutenção preventiva no misturador e calandra;
- Substituição dos antigos “*Pallets*” de metal por novos de plástico;
- Implementação de injeção automática de óleo no misturador

Passo 8 – Conclusão

Este passo consistiu em revisar o que foi feito, assim como planejar e executar ações ainda mais abrangentes.

Neste caso os planos de controle para todas as Correias Micro V foram revisados, devido às diversas ações implementadas.

Porém como já constatado no passo 6, a estatística de índices gerais e de tipo de defeitos mostrou que as ações implementadas para reduzir os principais defeitos não foram totalmente eficazes.

A consequência disto foi à necessidade de voltar aos passos iniciais de análise e começar de novo. No entanto as análises ainda precisam ser bem mais profundas.

Para aumentar a profundidade das análises dos refugos, e em virtude da grande quantidade e diversidade de defeitos, variáveis, produtos e componentes, seria recomendável a execução de uma metodologia de análise nível 3, um projeto 6 Sigma, por exemplo.

3.3.5 - Análise crítica da aplicação do MASP na empresa C

Os seguintes pontos fortes, que facilitaram a aplicação do MASP, podem ser citados:

- ferramenta já era aplicada na solução de diversos problemas como reclamações de clientes, refugos, não conformidades de produto, processo e sistema de qualidade, detectadas em auditorias internas;
- ferramenta já era conhecida e usada principalmente por funcionários da fábrica, incluindo os de chão de fábrica;
- as informações que eram geradas a partir das análises não eram subjetivas, o que facilitou as tomadas de decisão;
- é uma ferramenta do CPS, o "*C Production System*", tendo com isto bastante força de penetração e estando alinhada com a estratégia da empresa.

Os seguintes pontos, que dificultaram a aplicação do MASP e que precisariam ser melhorados, podem ser citados:

- a estrutura das áreas de produção e de apoio (Engenharias de produto, processo, qualidade e compras) não é compatível para atender bem e de forma rápida às exigências e necessidades de solução dos vários tipos de problemas;
- inexistência de programas de treinamento e capacitação de pessoas para serem "*Green e Black Belts*", para possibilitar a execução de análises estatísticas mais profundas;
- inexistência de programas e softwares integrados para gerar bancos de dados, históricos e informações com alto nível de confiabilidade;
- inexistência de procedimento interno de incentivo e premiação dos responsáveis pelos melhores trabalhos de solução de problemas;

- existência de forte cultura de “apagar incêndios” e/ou “correção de defeitos”, ao invés da cultura “prevenção de defeitos” em todos os níveis hierárquicos.

4 - CONCLUSÃO FINAL

O método de análise e solução de problemas – MASP foi utilizado nesta monografia em casos reais nas indústrias de autopeças, de embalagem e farmacêutica.

Pode-se constatar através dos estudos de casos relatados nessa monografia que o método é bastante flexível e eficaz.

Com relação aos resultados dos estudos realizados foi possível compreender que apesar do método ser de grande flexibilidade, os estudos devem ser realizados de maneira estruturada e planejada.

Além disso, o treinamento, o conhecimento, o empenho e a capacidade analítica das pessoas são também fatores fundamentais para o atingimento de bons resultados.

Um dos estudos de caso realizados não teve resultados satisfatórios, pois o tipo e o nível de profundidade das análises não foram adequados e suficientes, quando comparamos com a complexidade do estudo.

Fazendo um paralelo entre a teoria e a prática do que foi descrito nesse trabalho, o MASP é uma metodologia bastante flexível que pode ser utilizada em qualquer ramo de atividade, entretanto, existem 4 itens que são fundamentais para o sucesso dos trabalhos: planejamento, trabalho em equipe, conhecimento e dedicação das pessoas envolvidas.

REFERÊNCIAS

- CHAVES, Neuza M.D. **Soluções em Equipe**. Belo Horizonte : EDG, 2000. 186p.
- GRIFO, Equipe. **A Metodologia de Análise e Solução de Problemas**. São Paulo: Editora Pioneira, 1995. 65p.
- TOMKINS COMPANY, **Guia do participante – Process Problem Solving**. Denver, 2000.
- CAMPOS, Vicente F. **TQC – Controle da Qualidade Total**. Minas Gerais : FCO, 1992. 230p.
- OLIVEIRA, Sidney T. **Ferramentas para o Aprimoramento da Qualidade**. São Paulo : Editora Pioneira, 1995. 115p.
- GATES DO BRASIL, **Procedimento da Qualidade “Ação corretiva e preventiva” PQ-08.03**. São Paulo, 2004.

GLOSSÁRIO

Análise de risco: ferramenta utilizada na empresa B, como suporte na tomada de decisão em caso de desvios no processo.

Anodização: Processo que cria sobre a superfície do produto, através de um processo industrial, uma camada espessa, dura e homogênea de óxido de alumínio (ALUMINA) com penetração superficial proporcionando proteção adequada contra a corrosão atmosférica, intempéries e abrasão.

Atacadas: Defeito caracterizado por micro furos na superfície do produto anodizado.

Autoclave: Equipamento onde é feita a operação de vulcanização.

Brainstorming: Técnica de reunião coletiva que consiste em reunir pessoas de diferentes especialidades para a discussão livre e descontraída de algum tema ou problema, onde os participantes podem expor qualquer idéia, por mais absurda que pareça, sobre todos os aspectos relacionados à questão.

Compressão: fase do processo farmacêutico em que o pó é transformado na forma unitária de comprimido.

Correia “V”: Tipo de correia cujo perfil da seção transversal tem a forma de “V”.

Correia “Micro V”: Tipo de correia cujo perfil da seção transversal tem a forma de pequenos “V”. Também conhecida como correia do alternador ou correia de acessórios.

Correia Sincronizadora: Tipo de correia dentada que tem a função de fazer a ligação entre as várias polias e rodas dentadas do motor do veículo.

Diagrama de “Pareto”: Figura simples que representa graficamente uma estratificação. Ele classifica geralmente os dados em ordem decrescente de importância, permitindo com isto a priorização das análises.

Equipamento móvel: equipamento que não é fixo na sala de produção. Pode ser utilizado em várias salas.

Feedback: ter retorno, ser realimentado com informações.

“FIFO”: “First in First Out” é um procedimento que consiste em processar, usar, utilizar e expedir em primeiro lugar os materiais e insumos, que deram entrada também em primeiro lugar no armazém e / ou local de processamento.

Fluxograma: ferramenta da qualidade em que se tem um fluxo de determinada atividade com a utilização de figuras geométricas.

FMEA: “Failure Mode and Effect Analysis” é uma ferramenta usada para analisar modos de falhas potenciais e propor as respectivas ações de prevenção e de detecção.

FMEAS e Planos de controle “vivos”: Documentos que são revisados e atualizados constantemente, em função da ocorrência de defeitos no referido produto.

“Follow-up”: Ato de cobrar ou fazer lembretes aos responsáveis pela tarefa.

Forma farmacêutica: são as formas que os medicamentos são desenvolvidos, sendo que essas estão relacionadas à maneira em que o medicamento será administrado.

Gancheiras: Dispositivos com garras de alumínio ou titânio que são utilizados para fixar peças, para o processo de anodização.

“Lean Manufacturing”: Sistema de produção enxuta, também derivado do “Toyota Production System”.

Mandril: Ferramental em forma de cilindro com diâmetro conhecido, fixado no torno de construção da manta. Nele são enroladas as várias camadas de borracha e o fio.

Manta de borracha: Placa composta de várias camadas de borracha e fio.

Máquina Canequeira: Prensa Vertical adaptada para a fabricação de componentes de alumínio estampados.

Marca de Gancheira: Defeito caracterizado por marcas superficiais ocasionadas pelas garras das gancheiras na superfície do produto.

Marcas de Picote: Defeito caracterizado por leves amassados na superfície do produto.

“One Day Training”: um dia inteiro dedicado só para a realização de treinamento.

“Pallet” : Embalagem ou recipiente de madeira, plástico e metal.

Plano de Controle: Plano onde são definidas as características de produto e processo controladas, assim como os meios e frequência de controle, tamanhos das amostras e planos de reação no caso da ocorrência de defeitos.

“Poka-Yoke”: Técnica ou dispositivo desenvolvido com o objetivo de prevenir um erro operacional como, por exemplo, montagem errada, invertida, falta de componentes, etc

Produtos Retrabalhados: Consiste em consertar, reprocessar ou refazer um determinado produto para que o mesmo se torne adequado ao uso.

Produtos Sucateados: São produtos que são descartados, ou seja, que não tem possibilidade ou viabilidade de recuperação.

Tecnologia farmacêutica: área da indústria farmacêutica responsável pelo desenvolvimento de produtos, adequação de processos, transferências de processos e também auxiliam na resolução de desvios.

Tensionador: Peça metálica fixada no bloco do motor do veículo, que tem a função de sustentar a polia e a correia de acessórios.

Torno: Equipamento onde é feito a manta.

“Toyota Production System”: Sistema de produção enxuta desenvolvido pela Toyota, que é composto de diversos fundamentos orientados à otimização de produtividade, qualidade e custos.

Uniformização: etapa do processo farmacêutico onde normalmente se utiliza de peneira para selecionar o pó.

Vulcanização: Operação feita sob pressão, temperatura e tempo controlados, na qual é feita a junção e compactação da borracha, fio e tecido, proporcionando resistência ao material.