



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL**

**CARLOS EDUARDO ALVES DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA MASP (MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS) NUMA EMPRESA DE CALÇADOS PARA REDUÇÃO DO  
DESPERDÍCIO NO PROCESSO PRODUTIVO**

**CAMPINA GRANDE – PB - 2017**

**CARLOS EDUARDO ALVES DA SILVA**

**UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA MASP (MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE  
PROBLEMAS) NUMA EMPRESA DE CALÇADOS PARA REDUÇÃO DO  
DESPERDÍCIO NO PROCESSO PRODUTIVO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade  
Estadual da Paraíba para obtenção do título de Bacharel em  
Química Industrial

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Augusto Pereira de Sousa**

**CAMPINA GRANDE – PB – 2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586u Silva, Carlos Eduardo Alves da.  
[manuscrito] : / Carlos Eduardo Alves da Silva. - 2017.  
41 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação : Prof. Dr. Antônio Augusto Pereira de Sousa, Coordenação do Curso de Química Industrial - CCT."

1. Gestão da qualidade. 2. Ferramentas da qualidade. 3. Ferramenta MASP.

21. ed. CDD 670

CARLOS EDUARDO ALVES DA SILVA

UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA MASP (MÉTODO DE ANÁLISE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS) NUMA EMPRESA DE CALÇADOS PARA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO NO PROCESSO PRODUTIVO

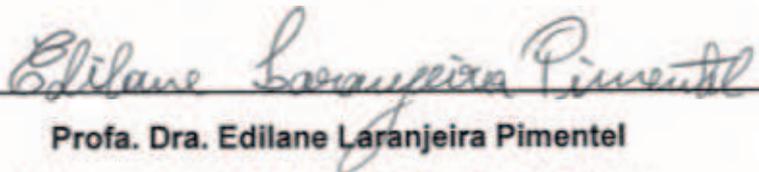
Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba para obtenção do título de Bacharel em Química Industrial

Aprovada em: 07/12/2017

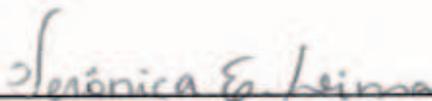
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antônio Augusto Pereira de Sousa (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Edilane Laranjeira Pimentel  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Verônica Evangelista de Lima  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiro a Deus que foi meu pilar naquelas horas de cansaço, onde quando eu pensava em desistir era nele que eu me apoiava.

Em segundo lugar a meu filho Caio Emanuel que mesmo com sua pouca idade sempre me deu força, nunca vou esquecer-me dele dizendo, “vai pai termina logo este curso pra gente passear...”.

Em terceiro a minha esposa Fabiene Gonçalves que sempre acreditou que eu iria conseguir e também pelas cobranças que ela sempre fez comigo como “vai estudar Carlos... Falta pouco... Deixa que eu fico com Caio (meu filho)”.

Em quarto aos meus pais José Carlos e Lúcia Alves, meu irmão Henrique e meu cunhado Junior que sempre acreditaram e torceram por mim, dizendo que era só eu ter calma que tudo iria dar certo.

Em quinto aos meus colegas de trabalho Linaldo Barbosa, Jimmy Harrison, Décio Gouveia, Leandro Inácio, Amanda Mirelly, Thayse Cabral, Glauber Martins e Manuel Netto que também me deram força e me auxiliaram na construção desta dissertação.

Em sexto lugar aos meus companheiros da UEPB, em especial, a Jailson Sampaio, Pâmela e Shelton Vidal que nunca medirão esforços para me ajudar, principalmente, naquelas cadeiras que consomem mais neurônios.

Em sétimo lugar aos professores do curso, em especial, a Wagner (Professor Substituto), Helionalda (Professora Substituta), Pablícia, Juracy, Wanda, Arimatéia, Hélvia e Zezé pelos conhecimentos passados e Guga (meu orientador).

## RESUMO

Um dos principais pré-requisitos para uma empresa ser diferenciada no mercado e se manter sempre em fase de crescimento é a Qualidade dos seus produtos, por isto muitas investem pesado neste campo. Neste trabalho é apresentado um MASP que é uma ferramenta de qualidade Japonesa que pode ser utilizada para solucionar problemas de forma organizada e estruturada como também tratar de problemas ditos como estruturados ou mesmo solucionar problemas de causas desconhecidas. Esta empresa utilizou esta ferramenta para tentar minimizar a quantidade de desperdício no processo produtivo da fabricação de um produto A traçando uma meta de diminuir o índice de 5,44% no ano de 2015 para 3,00% no ano de 2016 a partir da criação de um fluxo de processo que garantirá uma excelência operacional mantendo controladas todas as variáveis críticas do processo para que, assim que conseguir uma estabilidade repasse todo o aprendizado para os demais produtos/processos da fábrica. A partir de algumas oportunidades de melhoria no processo produtivo da empresa em questão em todo o processo produtivo, desde as máquinas até os operadores foram estipuladas metas discriminado de onde e para onde quer se chegar, foram feitos também um fluxo dizendo em quais máquinas o produto A poderá ser feito, nomeou-se também uma cadeia de auxílio para que na hora das não conformidades sejam acionados imediatamente com o intuito de ajudar a produção, todos os operadores do fluxo foram treinados, aumentou também as análises laboratoriais na matéria prima utilizada na fabricação do produto A e por fim foi nomeado um time de colaboradores que eram chamados de “Dedicados” onde estes eram responsáveis por fazer auditorias diárias para garantir que os parâmetros das máquinas não fossem mudados. Foi conseguido aproximar-se da meta estipulada e todo o aprendizado está sendo passado para os demais processos/produtos produzidos na fábrica.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade, Ferramentas da Qualidade, Ferramenta MASP

## **ABSTRACT**

One of the main prerequisites for a company to be differentiated in the market and to keep always in phase of growth is the Quality of its products, for this reason many invest heavily in this field. This paper presents a MASP that is a Japanese quality tool that can be used to solve problems in an organized and structured way, as well as dealing with problems that are said to be structured or to solve problems of unknown causes. This company used this tool to try to minimize the amount of waste in the productive process of manufacturing a product A setting a goal of lowering the index from 5.44% in the year 2015 to 3.00% in the year 2016 from the creation of a process flow that will guarantee an operational excellence keeping controlled all the critical variables of the process so that, once stability is achieved, it passes all the learning to the other products / processes of the factory. From some opportunities for improvement in the production process of the company in question throughout the production process, from the machines to the operators were stipulated targets discriminated from where and to where it wants to arrive, also made a flow saying in which machines the product A could be made, a chain of assistance was also appointed so that at the time of nonconformities are triggered immediately to aid production, all flow operators were trained, laboratory analyzes also increased on the raw material used in product A and was appointed a team of employees who were called "Dedicated" who were responsible for doing daily audits to ensure that the parameters of the machines were not changed. It has been achieved to reach the stipulated target and all the learning is being passed to the other processes / products produced in the factory.

Key words: Quality Management, Quality Tools, MASP Tool.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES (FIGURAS)

<b>Figura 1 – Percentual de desperdício por Ano.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2 – Percentual de desperdício 2014.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3 – Percentual de desperdício 2015.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4 – Percentual de desperdício 2016.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 5 – Bolha ocasionada por contaminantes.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 6 – Vazamento de palmilha ocasionado por problemas com espessura.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 7 – Encolhimento ocasionado por problemas na correção.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 8 – Vazamento de sola ocasionado por problemas no estande.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 9 – Arqueamento ocasionado por mal descanso do material.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 10 – Pareto com o percentual de desperdício 2015.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 11 – Fluxograma com equipe multifuncional.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 12 – Ciclo de PDCA.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 13 – Percentual de desperdício por ano.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 14 – Desperdício pares absolutos.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 15 – Produção bruta.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 16 – Desperdício pares absolutos.....</b>	<b>39</b>

## QUADROS

Quadro 1 – Teste de Hipóteses.....	28
Quadro 2 – Ferramenta 5WIH.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Delimitação do Estudo.....	12
1.2 Objetivos Gerais.....	12
1.3 Objetivos específicos.....	12
1.4 Justificativa.....	12
1.5 caracterização da empresa.....	12
<b>2 FERRAMENTA MASP (MÉTODO DE ANÁ. E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS).....</b>	<b>13</b>
<b>3 ANÁLISE E SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS.....</b>	<b>14</b>
3.1 Identificação do Problema.....	14
3.2 Observação.....	14
3.3 Análise.....	14
3.4 Plano de Ação.....	15
3.5 Ação.....	15
3.6 Verificação.....	15
3.7 Padronização.....	15
3.8 Conclusão.....	16
<b>4 ESTUDO DE CASO PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MASP.....</b>	<b>17</b>
4.1 Identificação do problema.....	17
4.2 Histórico do Problema.....	18
4.3 Análise do Pareto.....	23
4.4 Nomeação dos Responsáveis.....	23
4.5 Observação.....	25
4.6 Análise.....	25
4.7 Plano de Ação.....	29
4.8 Ação.....	32
4.9 Verificação.....	32

<b>4.10</b>	<b>Aplicação do ciclo de PDCA.....</b>	<b>32</b>
<b>4.11</b>	<b>Padronização.....</b>	<b>36</b>
<b>4.12</b>	<b>Conclusão do masp.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado está muito equilibrado e competitivo, o que obriga todas as empresas a ter diferenciais nos seus produtos e serviços para que elas consigam manter-se erguidas no mercado. John Dewey (1879 – 1952) desenvolveu uma ferramenta que tem por objetivo ajudar a controlar todo o processo produtivo, reduzindo o desperdício, minimizando assim a produção de produtos defeituosos e baixando o custo de produção, esta ferramenta também é utilizada para solucionar problemas de forma estruturada e organizada além de tratar problemas de ditos como organizado ou mesmo de causas desconhecidas.

Esta empresa que foi implantada a ferramenta é uma indústria de fabricação de sandálias de borracha situada na cidade de Campina Grande com mais de 100 anos de existência, sua produção diária gira em torno de 500.000 pares onde são vendidos tanto para o mercado interno como externo.

Este trabalho mostra todos os passos da implantação de uma ferramenta de qualidade no processo produtivo de uma empresa bem conceituada no ramo de calçados, com foco principal em diminuir o indicador interno de desperdício de um dos produtos (A) produzidos diariamente na linha de produção.

Com o crescimento anual na fabricação desde 2014 do produto A, nota-se que está havendo também um aumento no índice de desperdício no processo produtivo além do aumento dos indicadores externos com nas reclamações dos clientes e consumidores a cerca de defeitos no produto final.

Como a quantidade de pares produzidos por mês do produto A é de cerca de 1.300.000 pares e o percentual de desperdício está acima da meta que é 3,00% desde 2014, escolheu-se este determinado produto para ser feito o trabalho de acompanhamento e tentar minimizar o indicador de desperdício. Devido a ter também uma grande contribuição no Mix de produção e ser um produto muito vendável.

## **1.1 Delimitação do estudo**

Este estudo busca minimizar a quantidade de desperdício na fabricação do produto A, bem como, sinalizar todos os possíveis pontos de melhoria no fluxo estabelecido e expandir todas as boas práticas de operação implantadas para os demais produtos e processos da empresa.

## **1.2 Objetivos Gerais**

Reduzir a quantidade de desperdício retirada na fabricação do produto A de 5,44% no ano de 2015 para 3,00% no ano de 2016.

## **1.3 Objetivos específicos**

Criar um fluxo para a produção e um padrão de excelência para a produção do produto A, Manter o controle das variáveis críticas do processo, promover a estabilidade do processo e repassar todo o aprendizado para os demais processo/produto da fábrica.

## **1.4 Justificativa**

Toda empresa necessita ter um controle efetivo com os desperdícios, pois no valor do produto final todo o desperdício é incorporado e caso seja alto o produto vai ficar mais caro para o consumidor, este é um dos motivos que levam as empresas a investir em cursos para ajudar na otimização do processo bem como na redução dos desperdícios.

## **1.5 Caracterização da empresa**

Trata-se de uma empresa calçadista com mais de 100 anos de vida que fica situada na cidade de Campina Grande-PB com cerca de 7000 funcionários diretos.

Em toda sua composição existe uma fábrica aqui em Campina Grande-PB, outra em Montes Claros-MG e uma na cidade de Carpina-PE. Em São Paulo-SP está localizado seu polo administrativo composto pelos Gerentes Corporativos, Diretores e Presidente. Sua produção apenas aqui na cidade de Campina Grande gira em torno de 500.000 pares/dia, onde seus produtos são comercializados tanto no Brasil como em todo o mundo.

## **2 FERRAMENTA MASP (MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS)**

É uma ferramenta de sistema de gestão da qualidade, de origem Japonesa, utilizada para soluções de problemas, podendo também ser denominada como um roteiro utilizado para solucionar os problemas de forma organizada.

Esta ferramenta é utilizada para resolução de problemas que são ditos como estruturados (SIMON, 1997; NEWELL et al.,1972) e com causas desconhecidas, para isto é de extrema importância ter-se um histórico dos problemas a serem corrigidos.

O MASP é composto de alguns passos que devem ser obedecidos para um melhor êxito que são: identificação do problema, observação, análise, plano de ação, ação, verificação, padronização e conclusão.

### **3 ANÁLISE E SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS**

Esta etapa é destinada para identificar as causas dos problemas de qualidade que estão contribuindo para o aumento gradativo do índice de desperdício com a ferramenta MASP.

Segundo Kume (1992) e Campos (2004) o MASP utiliza no seu escopo oito etapas que são subdivididas em passos que no final vai estruturar a solução dos problemas:

#### **3.1 Identificação do problema**

É a primeira etapa do MASP, caso seja feita de forma correta vai ficar bem mais fácil o desenvolvimento além de minimizar o tempo de encontrar o resultado final. Nesta etapa identificam-se os problemas comuns, levantando-se o histórico dos problemas, evidenciando-se as perdas existentes e possíveis ganhos, escolhe o problema, forma a equipe definindo as responsabilidades e por fim define-se a meta.

#### **3.2 Observação**

Nesta etapa é feita a averiguação de como o problema ocorre e a características específicas do problema. É também de sua importância coletar a maior quantidade de dados que vão ser úteis para direcionar a análise. Kume (1992) compara a etapa de observação com uma investigação criminal onde: “os detetives comparecem ao local do crime e investigam cuidadosamente o local procurando evidências”.

#### **3.3 Análise**

Na etapa de análise vão ser determinadas as principais causas do problema, caso não consiga identificar de forma clara as prováveis ou mesmo corretas causas do problema vai-se perder tempo na análise e posterior solução. Sendo assim a análise é considerada uma das partes mais importantes, segundo Kume (1992) esta etapa se compõe de duas grandes partes que é a identificação de hipóteses e o teste destas hipóteses para a confirmação das causas. Os passos desta etapa são:

- levantamento das variáveis que influenciam no problema.
- escolha das causas mais relevantes (hipóteses).
- coleta de dados nos processos.
- análise das causas mais relevantes (confirmação das hipóteses).

- teste de consistência da causa fundamental.

### **3.4 Plano de ação**

De acordo com a complexidade do processo onde acontecem os problemas, pode-se existir um conjunto de possíveis soluções. As ações que diminuem os problemas devem ser feitas evitando que o mesmo se repita. Segundo Ishikawa (1986), “a descoberta de anomalias se não forem seguidas da adoção das medidas saneadoras será algo inútil”;

### **3.5 Ação**

Esta etapa é iniciada pela comunicação do plano de ação a equipe multifuncional, passa pela execução, finalizando com o acompanhamento das ações a fim de ver se foi executada conforme planejada, seguindo os passos;

- divulgação e alinhamento;
- execução das ações;
- acompanhamento das ações;

### **3.6 Verificação**

Consiste na aplicação do ciclo do PDCA que é uma ferramenta baseada na repetição aplicada sucessivamente nos processos buscando a melhoria de forma contínua, garantindo assim o alcance das metas estipuladas. Seu principal objetivo é deixar os processos produtivos mais ágeis, claros e objetivos além da coleta de dados sobre as causas, analisando as variações sejam positivas ou mesmo negativas vendo se as mesmas sejam efetivas. Uma parte muito importante é o monitoramento para ver se as ações foram efetivas. Hosotani (1992) também enfatiza este ponto ao afirmar que os resultados devem ser medidos em termos numéricos, comparando com os valores definidos e analisados usando ferramentas da qualidade para ver se as melhorias prescritas foram ou não atingíveis.

### **3.7 Padronização**

Uma vez que as ações de bloqueio ou contra medidas tenham sido aprovadas e satisfatórias para o alcance dos objetivos elas podem ser instituídas com novos métodos de trabalho. Segundo Kume (1992) a padronização divide-se em dois

momentos onde no primeiro diz que sem os padrões os problemas podem retornar o segundo diz que o problema poderá acontecer novamente caso haja rotatividade de pessoas, por exemplo, ou mesmo se elas não estiverem bem treinadas, os passos desta padronização são.

- elaboração dos documentos.
- Treinamentos.
- registro e comunicação
- acompanhamento dos resultados da padronização.

5

### **3.8 Conclusão**

Esta é a etapa que fecha a solução dos problemas e tem como objetivo principal planejar trabalhos futuros. Segundo Packer (1995), “reconhecer a importância de fazer um balanço do aprendizado, aplicar as lições aprendidas em novas oportunidades de melhoria” é de suma importância. As etapas da conclusão são:

- identificação dos problemas remanescentes.
- planejamento das ações anti-remanescentes.
- balanço do aprendizado.

## **4 ESTUDO DE CASO PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA MASP**

O MASP é uma ferramenta que de forma ordenada com passos e sub-passos pré-definidos, analisa, planeja e tenta solucionar problemas. A seguir o MASP aplicado neste estudo.

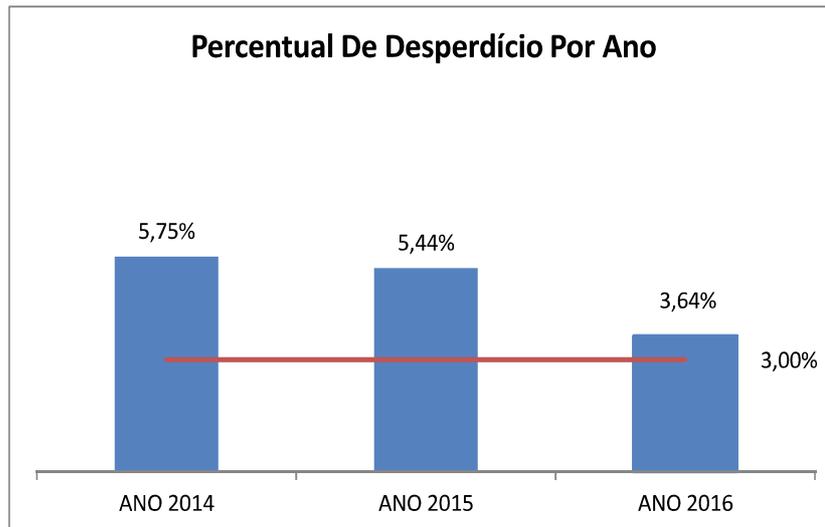
### **4.1 Identificação do problema**

O mercado está cada vez mais competitivo e para uma empresa permanecer erguida além de fabricar produtos com um alto nível de qualidade tem que, na maioria das vezes, domar um leão interno chamado baixo custo de fabricação. Quando se fala de custo englobam-se todos os fatores que são controlados na fabricação do produto.

Esta empresa particularmente tem um alto índice de desperdício na produção do produto A que é produzido em grande escala gerando uma produção anual de cerca de 15.000.000 de pares, além de também está comprovado que este desperdício esta aumentando desde 2014 de acordo com o gráfico 1 (percentual de desperdício por ano).

Nota-se também que perdura por toda a produção uma cultura de altos volumes, ou seja, está se cobrando apenas pra produzir e a preocupação com a qualidade não é a realidade da fábrica. Estes fatores estão contribuindo também para o aumento do desperdício visto que, os controles de processo não estão sendo seguidos conforme descritos nas instruções de trabalho e nos planos de controle que são as ferramentas utilizadas para garantir o método correto de trabalho e o cumprimento dos parâmetros de processo.

Figura 1 – Percentual de Desperdício Por Ano



Este alto índice está prejudicando a entrega do produto além de elevar o custo de produção que quando incorporado automaticamente eleva o preço final chegando até o bolso dos clientes. Assim dependendo desta diferença no preço final pode-se até perder mercado para as marcas concorrentes.

#### 4.2 Histórico do problema

Geralmente os dados (histórico) são expostos graficamente em forma de Pareto para uma melhor visualização dos defeitos.

Nesta empresa é feito um acompanhamento diário em todos os desperdícios do produto A e enviado um relatório a cada quatro horas para que os responsáveis tomem ações de contenção para que o índice (%) não aumente.

A meta estipulada para o projeto foi baixar o índice de desperdício de 5,44% no ano de 2015 para 3,00% no ano de 2016.

Abaixo nos gráficos 2, 3 e 4 (percentual de desperdício de 2014,2015 e 2016) está sendo expresso graficamente o percentual de desperdício por defeito.

Figura 2 – Percentual de Desperdício\_2014

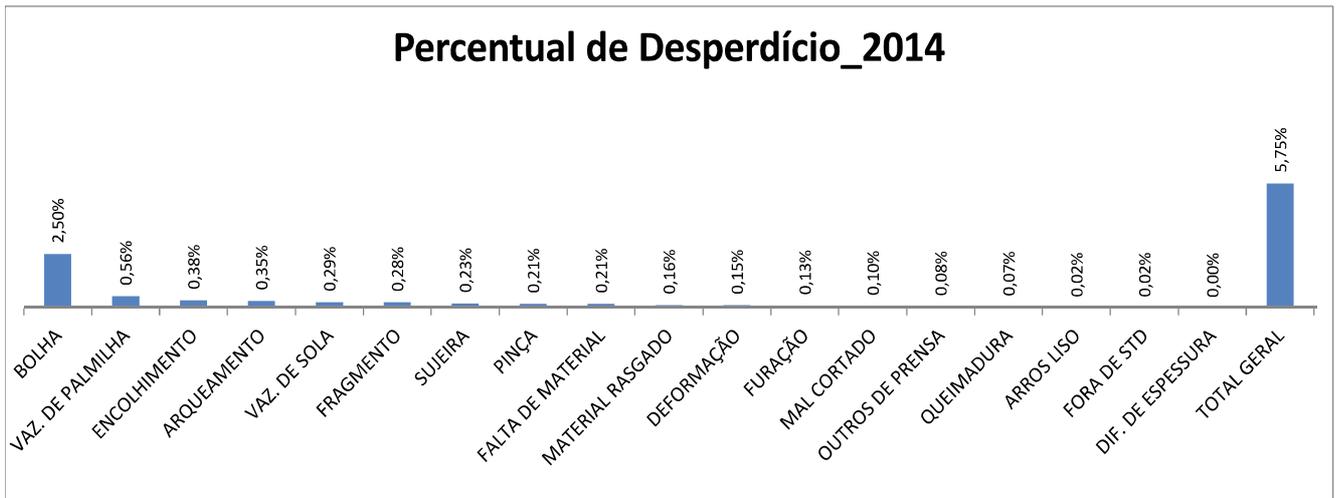


Figura 3 – Percentual de Desperdício 2015

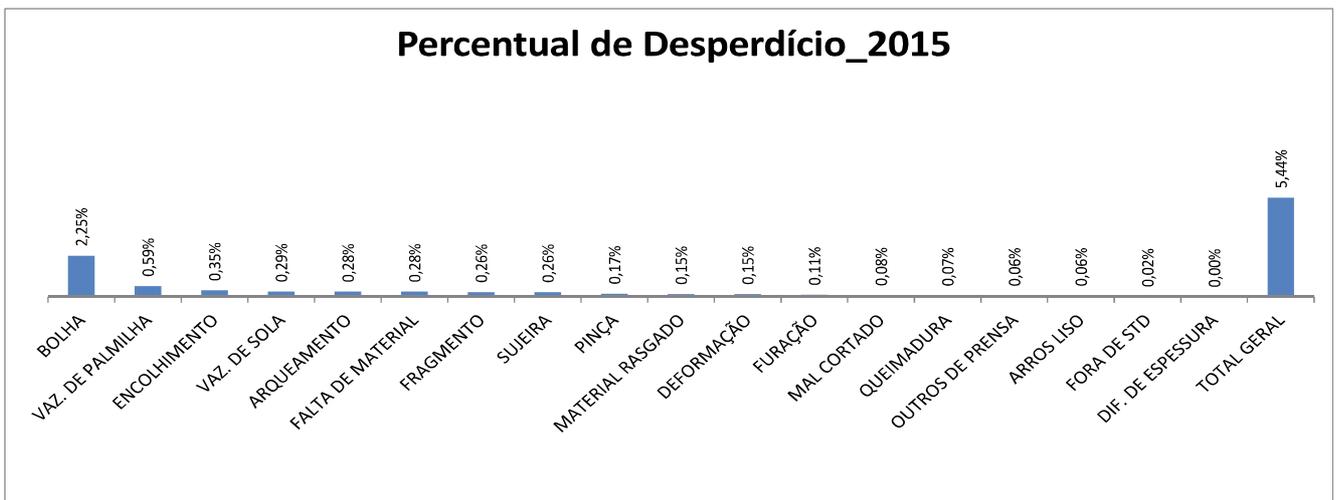
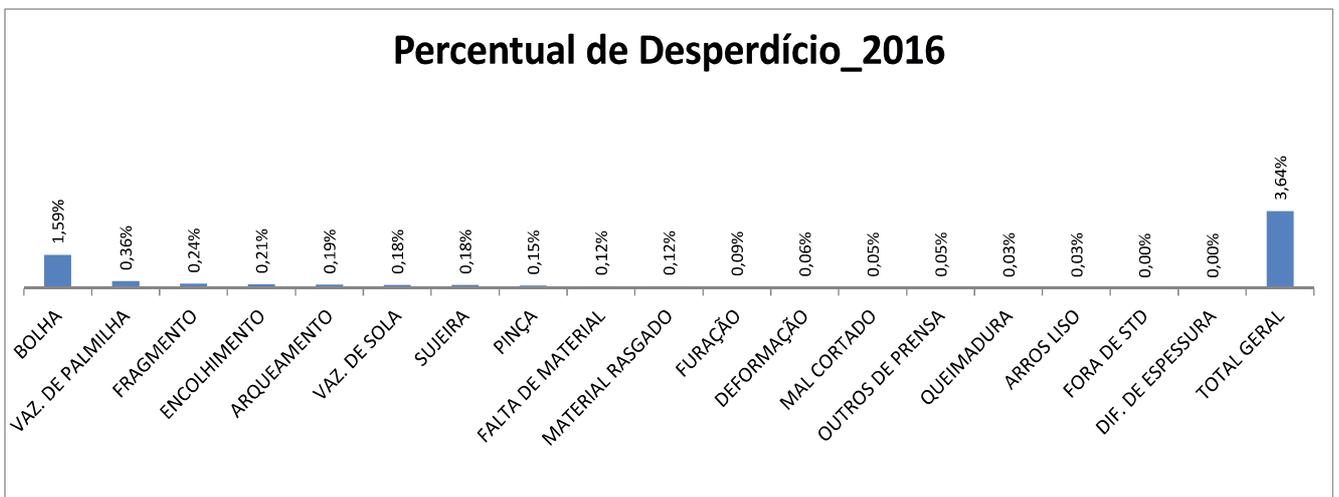


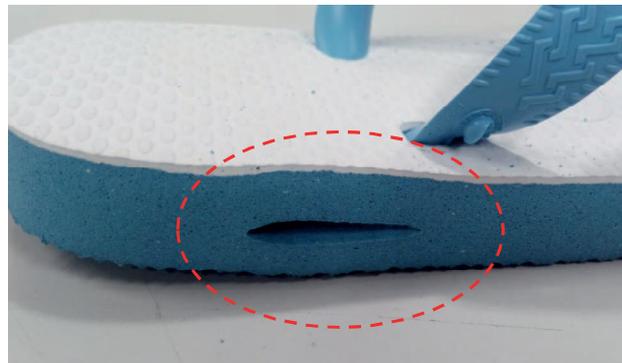
Figura 4 – Percentual de Desperdício 2016



Abaixo segue análise dos principais defeitos que nos três anos fizeram parte dos seis primeiros:

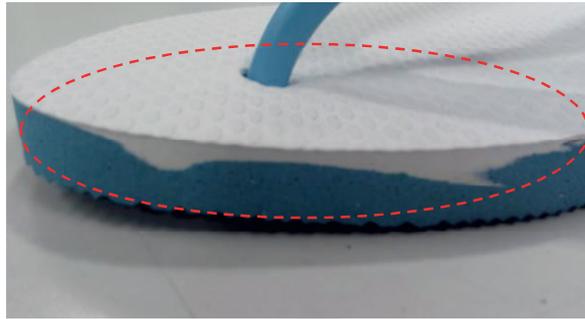
- a) O principal problema é a bolha que é ocasionada na maioria das vezes (cerca de 68%) por má dispersão dos compostos químicos como enxofre que são adicionados a borracha no processamento, cerca de 30% por contaminantes/corpos estranhos que são incorporados na matéria prima (borracha) dentro do processo produtivo e são expulsos após o processo de vulcanização e os outros 2% são as bolhas e emenda. Todas estas bolhas serão identificadas após a vulcanização onde são adicionados agentes vulcanizadores como enxofre (BB570 – Enxofre duplamente ventilado) e acrescentado altas temperaturas para assim serem transformadas a material prima em sandálias de borracha. Alguns dos exemplos que são considerados como estranhos são contaminantes oriundos de processos anteriores chamados de fornecedores como: papel, etiquetas de sola, madeira, luvas de pano, limalhas de ferro, cabides, água dentre outros.

Figura 5 – Bolha ocasionada por contaminantes



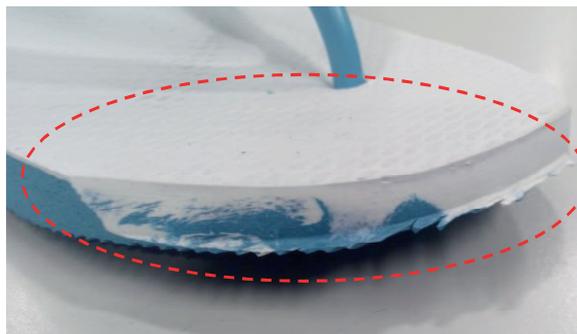
- b) Outro defeito seguindo o Pareto é o vazamento de palmilha que é um problema ocasionado principalmente por problemas com a espessura da palmilha (parte menor da sola), onde deve ser feita uma correção com alguns agentes químicos para minimizar o seu escoamento que é bem maior que o escoamento da sola podendo assim sobrepor ocasionando este defeito.

Figura 6 - Vazamento de palmilha ocasionado por problemas com espessura



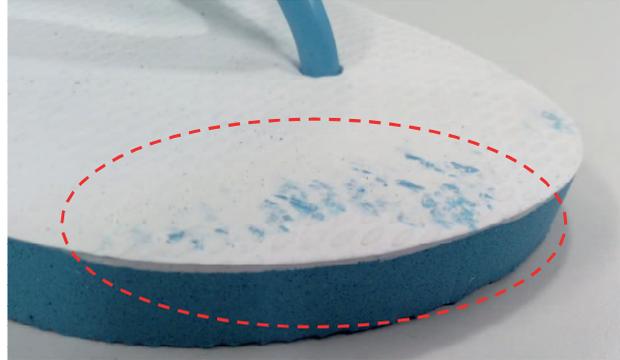
- c) O próximo defeito é o encolhimento que é um defeito que está basicamente ligado à correção do material, ou seja, tem que se fazer o teste em todo o material antes de começar a produção para avaliar a quantidade de esponjante deve ser acrescentado ao material para que ele atinja o tamanho mínimo. Caso seja colocada uma quantidade abaixo do especificado o material não vai atingir o tamanho esperado dificultando assim o corte no setor de acabamento, se a quantidade colocada for acima do especificado o material vai ficar (atrasado), crescendo acima do especificado podendo também ficar fofo além de prejudicar suas propriedades físicas como densidade.

Figura 7 – Encolhimento ocasionado por problemas na correção dos aditivos



- d) O quarto defeito é o vazamento de sola que é um problema ocasionado principalmente por problemas no estande onde deve ser feita uma correção com alguns agentes químicos para padronizar o escoamento da sola com a palmilha para evitar assim uma possível sobreposição da sola na palmilha.

Figura 8 – Vazamento de sola ocasionado por problemas no estande



- e) O quinto defeito é o arqueamento que é um problema relacionado com a máquina devendo assim ser controlada a abertura e fechamento, tem também uma ligação com a quantidade de rebarba do material, pois se excessiva vai arquear o material por isto ela deve ser cortada imediatamente após a vulcanização para permitir o relaxamento, no ato da vulcanização às células internas tendem a se agruparem e em seguida após concluir o ciclo elas tendem a se reorganizarem precisando assim do relaxamento do material, outro ponto que deve ser levado em consideração é a retirada imediata do material da máquina após a conclusão do ciclo, pois se não retirada vai continuar a curva de expansão passando do T90 e automaticamente podendo arquear o material. Para os materiais palmilhados (caso do produto A) ainda existe outro fator de muita importância que é a expansão da palmilha, pois em caso de está acima da expansão da sola vai haver um crescimento maior ou mesmo menor podendo arquear o material.

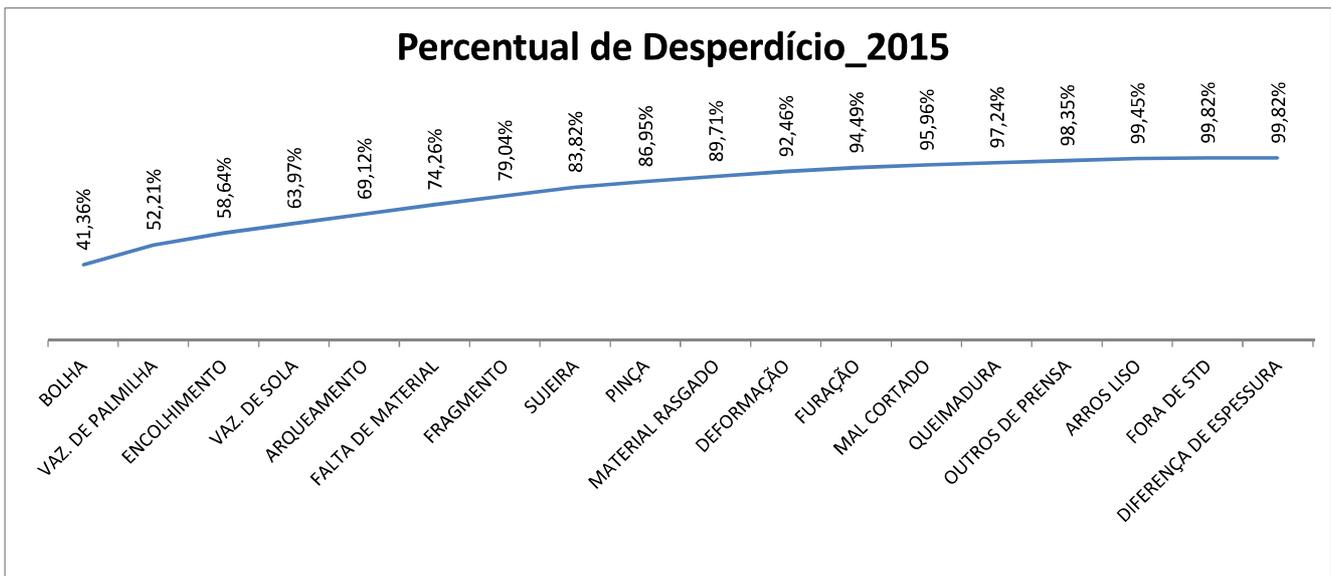
Figura 9 – Arqueamento ocasionado por um mal descanso do material



### 4.3 Análise do Pareto

Após o levantamento dos dados e seguindo o que diz o Pareto é feita a análise de todos os dados levando em consideração os principais defeitos, nesta análise vai ser trabalhada os cinco principais. Atacando estes cinco principais defeitos há uma probabilidade de melhorar o percentual de desperdício em até 70%.

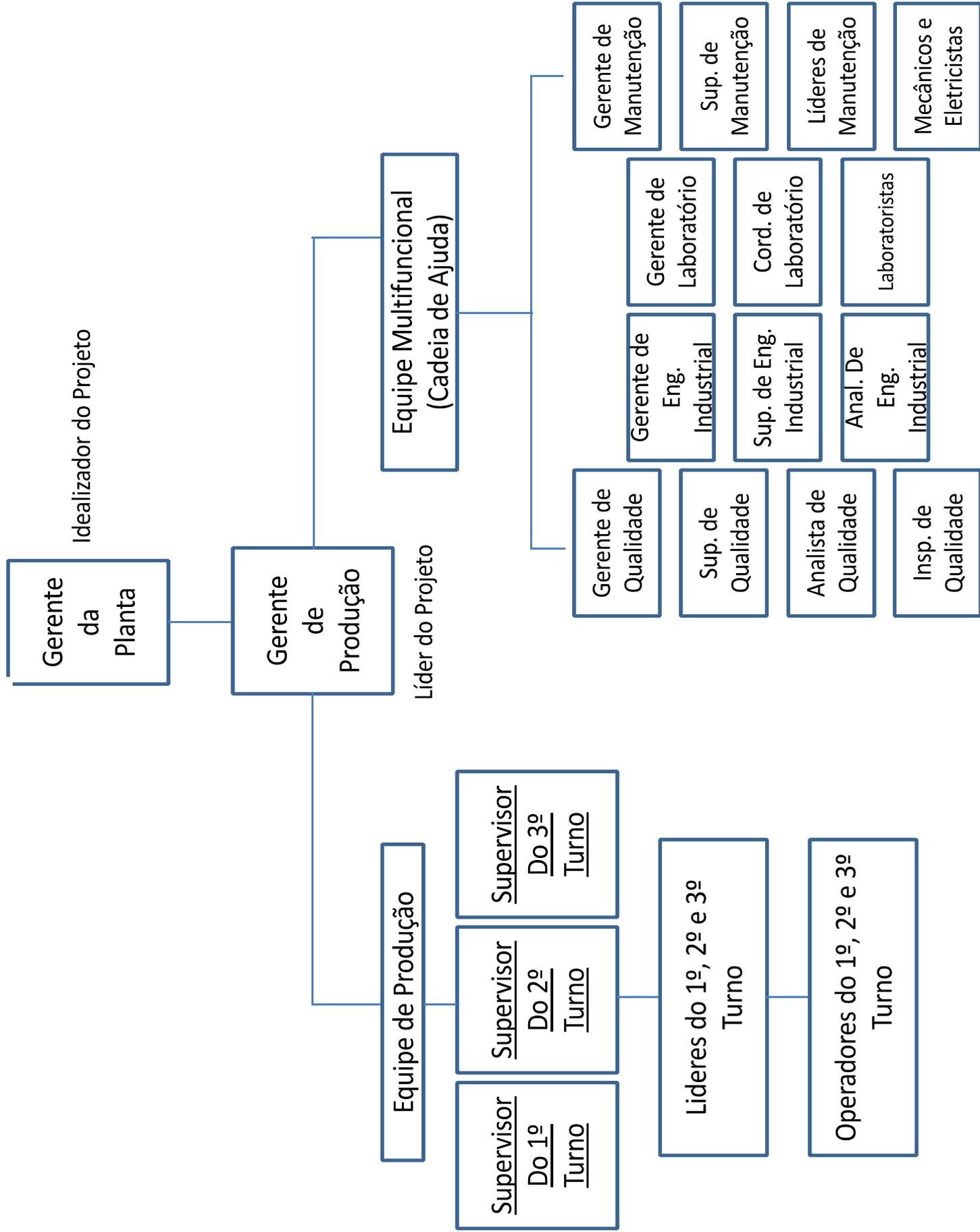
Figura 10 – Pareto com percentual de desperdício 2015



### 4.4 Nomeações dos responsáveis

Nesta etapa foi eleita a equipe multifuncional com funcionários de vários setores da fábrica, ou seja, colaboradores com um conhecimento técnico do dia-a-dia para contribuir com sugestões e informações para ajudar na solução dos problemas. Os setores envolvidos no projeto foram Produção, Qualidade, Manutenção, Engenharia Industrial e Laboratório, a seguir fluxograma com a equipe multifuncional.

Figura 11 – Fluxograma com a equipe multifuncional



#### **4.5 Observação**

O segundo passo do MASP sugere a observação das características específicas do problema, a partir de diferentes perspectivas e a estratificação dos dados para uma melhor descrição das observações coletadas (CAMPOS, 2004).

Nesta etapa foram estipuladas algumas premissas para garantir que o produto A entrasse no processo produtivo da melhor forma possível.

- ✓ Foi determinado um fluxo de processo onde o produto só poderia ser produzido nas máquinas que passaram por uma manutenção preventiva e corretiva;
- ✓ Foi feita uma revisão em todas as instruções de trabalho para garantir que os operadores trabalhassem sempre no método correto;
- ✓ Foi feita uma revisão em todos os parâmetros de processo contidos nos planos de Controle;
- ✓ Foram escolhidos os melhores operadores para trabalharem com o projeto e os mesmos passaram por um treinamento onde foi abordado o perfil de operador exigido no projeto além de mostrar todas as mudanças feitas nas instruções de trabalho e os parâmetros de processo contidos nos planos de controle;
- ✓ Todos os operadores do projeto foram identificados com braçadeiras para ficar melhor a identificação;
- ✓ Foi colocada uma equipe de auditores dedicados no projeto para garantir que os operadores não fugissem do método correto de trabalho e não trabalhassem fora dos parâmetros corretos;
- ✓ Foram feitos vários indicadores que eram expostos em quadros por toda a fábrica a fim de garantir que todos os colaboradores estivessem cientes de como estava os percentuais de desperdícios diários;

#### **4.6 Análise**

Nesta etapa foram feitas reuniões com toda equipe multifuncional para dar continuidade no MASP com o objetivo de avaliar inúmeras melhorias no processo produtivo com o intuito de minimizar os desperdícios e melhorar os produtos que estavam sendo enviados para os clientes.

Nestas reuniões foram levantadas varias frentes de melhorias que depois da avaliação da equipe multinacional dividiu-se de acordo com os 6M de Máquina,

Material, Mão de Obra, Método, Meio Ambiente e medida, contidos no conhecido diagrama de Ishikawa (1986).

### ✓ **Ações distribuídas nos 6 M'S**

É uma ferramenta proposta pelo engenheiro Kaoru Ishikawa (1986) para resolução de problemas onde permite estruturar de forma hierarquia os problemas.

#### 1. Máquina:

- Falta de manutenção periódica nas máquinas.

#### 2. Material

- Falta de acompanhamento das matérias primas.
- Falta de análises reométricas nas cargas do material A.
- Falta do cumprimento das horas de descanso das cargas.

#### 3. Medida

- Parâmetros fora do especificado.

#### 4. Mão de obra

- Falta de operadores treinados.

#### 5. Método

- Instruções de trabalho desatualizadas.
- Planos de controle desatualizados.
- Falta de acompanhamento dos indicadores.
- Não cumprimento do método correto de trabalho.

#### 6. Meio ambiente

- Ferrugem nos carrinhos de carregar o produto.
- Falta de acompanhamento do resíduo que será incorporado na matéria prima.

Depois do levantamento das possíveis causas e discriminação das mesmas no diagrama de Ishikawa fez-se o teste de hipóteses para ver realmente das ações do

diagrama quais seriam as mais prováveis para evitar o gasto de energia com causas menos prováveis.

No quadro 1 é verificado o teste de hipóteses com as ações levantadas a partir de reuniões com a equipe multifuncional.

Quadro 1 – Teste de Hipóteses

CAUSA	HIPÓTESE	JUSTIFICATIVA
Falta de manutenção periódica nas máquinas	Provável	A falta de manutenção prejudica o aumento do % de desperdício pois as máquinas começam a trabalhar tanto nos parâmetros indevidos como vários outros fatores começam a atrapalhar o processo produtivo como vazamentos de óleo por exemplo.
Falta de acompanhamento das matérias primas	Provável	A falta de acompanhamento das matérias primas prejudica devido a colocação de matérias prima de baixa Qualidade que dependendo do problema vai aumentar defeitos como bolha.
Falta de análises reométricas nas cargas do r	Provável	A falta destas análises prejudica o material devido a não mandar para o setor devulcanização as possíveis quantidades de aditivos a serem utilizados no processo produtivo.
Falta do cumprimento das horas de descanso	Provável	O não cumprimento das horas de descanso vai prejudicar a massa no setor de mistura
Parâmetros fora do especificado	Provável	Se os parâmetros como das temperatura, pressão por exemplo, das máquinas estiverem fora das faixas especificadas todo o processo produtivo vai ser prejudicado. Os principais defeitos que serão encontrados serão bolhas, vazamentos, arqueamentos ou mesmo encolhimentos.
Falta de operadores treinados	Provável	A falta de treinamento vai deixar os colaboradores sem conhecimentos sobre o projeto.
Instruções de trabalho desatualizadas	Provável	A falta de atualização das instruções de trabalho acarretam em operadores trabalhando fora do método correto de trabalho podendo prejudicar a quantidade de desperdício ou mesmo acarretar acidentes de trabalho.
Planos de controle desatualizados	Provável	A falta de atualização dos planos de controle vai prejudicar pois os parâmetros de processo errados são uma das principais causas de desperdício.
Falta de acompanhamento dos indicadores	Provável ou pouco Provável	Toda a operação tem que conhecer os indicadores pois se as vezes existem mas não são de conhecimento de todos e se não é de conhecimento como podem ser cobrados melhorias.
Não cumprimento do método correto de tra	Provável	Quando os operadores não trabalham dentro do método o processo pode ser bastante prejudicado, levando em consideração as boas práticas de operação como varrer as bandejas pós retirada de cargas por exemplo.
Ferragem nos carrinhos de carregar o produt	Provável	Este é um dos principais problemas que vai prejudicar o aumento do principal defeito da fábrica que é a Bolha.
Falta de acompanhamento do resíduo que será incorporado na matéria prima	Provável	O não acompanhamento dos resíduos vai prejudicar o processo produtivo aumentando também o principal defeito encontrado na fábrica que é a Bolha.

Foi finalizada assim a terceira etapa do MASP com um estudo de todas as ações e comprovação se as mesmas são prováveis ou pouco prováveis para dar as diretrizes e avaliar quais vão ser atacadas primeiras, evitando assim o gasto de energia nas ações que não irão agregar valor.

#### **4.7 Plano de ação**

Esta é a quarta parte do MASP que tem como objetivo principal montar uma forma/estratégia de resolução dos problemas levando em consideração a execução segundo Aguiar (2002), pela ferramenta 5W1H que é uma ferramenta que tem como o principal objetivo promover um “brainstorming” que significa tempestade de ideias, ou seja, é uma técnica de dinâmica de grupo ou uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade e criativa de um indivíduo ou mesmo de um grupo colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados, baseado em uma meta clara, como por exemplo, reduzir os custos da empresa ou ainda aumentar a produtividade de determinado setor. Em seguida cita-se os seis passos da ferramenta 5W1H.

- O que fazer?
- Como fazer?
- Por que fazer?
- Quem vai fazer?
- Quando vai fazer?
- Onde vai fazer?

No quadro 2 foi feito o plano de ação com o auxílio da ferramenta 5W1H contendo todos os pontos levantados pela equipe multifuncional.

Nesta etapa ficou determinado o que todos os envolvidos iriam fazer, enfatizado principalmente o porquê e levando em consideração onde será feito as ações e o principal ponto que foi determinar a data limite de execução de todas as

ações para que antes de ser iniciado o projeto seja diminuída a quantidade de retrabalhos.

## Quadro 2 – Ferramenta 5WIH

NÚMERO	O QUÊ?	POR QUÊ?	COMO?	ONDE?	QUEM?	QUANDO?
1	Melhorar a manutenção dos equipamentos que produzem o produto A.	Para garantir estabilidade do maquinário no processo.	Fazendo um cronograma mensal de manutenção no fluxo de máquinas que trabalham produzindo o produto A.	No setor de manutenção.	Gerente do setor de manutenção.	04/01/2016
2	Melhorar o acompanhamento da entrada de matérias primas.	Para garantir estabilidade dos materiais no processo.	Aumentando a amostragem nas matérias primas e devolvendo para os fornecedores os produtos não conformes encontrados nos testes laboratoriais.	No setor de laboratório.	Gerente do setor de laboratório.	04/01/2016
3	Melhorar as análises reométricas nas cargas do projeto.	Para garantir estabilidade dos materiais no processo.	Montando um cronograma de quantidades de cargas a serem analisadas para fazer os testes de reométrias afim de propor possíveis correções para as cargas que serão processadas dos artigo A.	No setor de laboratório.	Gerente do setor de laboratório.	04/01/2016
4	Cumprir as horas de descanso.	Para garantir estabilidade dos materiais no processo.	Criando uma identificação com turma, data e hora em todas as taribas para garantir que as mesmas não sejam processadas antes das oito horas de descanso.	No setor de produção.	Gerente do setor de produção.	04/01/2016
5	Verificar o cumprimento dos parâmetros corretos.	Para garantir estabilidade do processo produtivo.	Treinando os operadores e fazer auditorias de processo para garantir que os operadores e estejam trabalhando sempre dentro dos parâmetros corretos.	No setor de produção.	Qualidade	04/01/2016
6	Treinar todos os operadores.	Para garantir estabilidade do processo produtivo.	Reunindo todos os operadores que trabalham no fluxo escolhido da fábrica para produzir o produto A e treinando os mesmos nos produtos de Qualidade afim de informá-los sobre a importância do projeto.	sala de treinamento da produção	Qualidade	04/01/2016
7	Atualizar todas as instruções de trabalho.	Para garantir o método correto de trabalho.	A partir de uma reunião envolvendo os Gerentes e Supervisores envolvidos no projeto para juntos efetuarem a atualização de todas as instruções de trabalho.	No setor de produção.	Eng. Industrial	04/01/2016
8	Atualizar todos os planos de controle.	Para garantir os parâmetros corretos.	A partir de uma reunião envolvendo os Gerentes e Supervisores envolvidos no projeto para juntos efetuarem a atualização de todos os planos de controle.	No setor de produção.	Qualidade	04/01/2016
9	Melhorar a forma de exposição dos indicadores.	Para garantir que todos os colaboradores saibam de que estão sendo cobrados.	Com a ajuda de quadros espalhados no processo produtivo para mostrar os resultados do percentual de desperdício do produto A e automaticamente reconhecendo os melhores resultados para criar uma cultura de melhoria nos operadores que não estão envolvidos diretamente no projeto.	No setor de produção.	Qualidade	04/01/2016
10	Trabalhar dentro do método correto de trabalho.	Para garantir o método correto de trabalho.	Efetuadao treinamento na sala de reunião com os operador e nas instruções de trabalho e nos planos de controle atualizados.	No setor de produção.	Eng. Industrial	04/01/2016
11	Fazer melhorias nos carrinhos que transportam materias.	Para minimizar os contaminantes.	Efetuadao raspagem e pintura dos carros que carregam os materiais e em alguns dos casos foram feitos até jateamento para retirar o excesso de tinta com o intuito de minimizar os contaminantes no processo produtivo.	No setor de produção.	Eng. de manutenção	04/01/2016
12	Fazer acompanhamento nos resíduos que serão reincorporados.	Para minimizar os contaminantes.	Foi criada uma rotina para o líder e os operadores de checagem dos resíduos que são recebidos de outro setor (fornecedor) e em caso de encontrar contaminantes era feito a devolução da materia prima além de sugerir fazer reuniões de alinhamento do método de trabalho.	No setor de produção.	Produção\Qualidade	04/01/2016

#### **4.8 Ação**

Está é a etapa do MASP onde é passado o plano de ação aos colaboradores da equipe multifuncional e por fim feita a avaliação se as ações foram eficazes. Nesta etapa também foi feito o alinhamento das ações colocadas no plano de ação e feito a divulgação aos componentes envolvidos no projeto e pra o restante da fábrica. Na divulgação do projeto foram feitas a identificação dos colaboradores participantes com uma braçadeira de modo que sirva de valorização dos mesmos além de despertar a vontade dos outros operadores que não estão envolvidos participarem também.

#### **4.9 Verificação**

Está é a etapa do MASP que demonstra a aplicação do ciclo do PDCA que consiste num desenvolvimento para atingir metas definidas que vão ajudar no crescimento das empresas. Segundo Ishikawa (de 1989 a 1993) e Campos (de 1992 a 1994) o ciclo do PDCA é composto de quatro itens básicos que é o Planejamento, Execução, Verificação e Atuação Corretiva. Planejamento – Consiste em estipular metas atingíveis e tentar alcançá-las.

- Execução – Consiste em executar as tarefas conforme o planejado coletando dados que vão ser utilizados na etapa de verificação.
- Verificação – Onde é feito uma comparação de todos os dados coletados com a meta estipulada.
- Atuação Corretiva – Que consiste em atuar levando em consideração os resultados obtidos tentando melhorar o que não teve um bom resultado.

#### **4.10 Aplicação do ciclo pdca no processo produtivo**

O conceito de PDCA baseia-se no método científico, desenvolvido a partir do trabalho de Francis Bacon (Novum Organum, 1620). O método científico pode ser escrito como "hipótese" - "experimento" - "avaliação" ou o Planejar, Executar e Verificar. É uma ferramenta que busca a melhoria contínua de processos e empresas a partir de metas necessárias para que as empresas mantenham-se erguidas no mercado.

A figura 7 expressa os quatro passos do ciclo de PDCA que são o planejar, desenvolver ou executar, o checar ou verificação e o agir ou atuar .

Figura 12 – Ciclo de PDCA



- ✓ **Planejamento** – Nesta primeira etapa foram feito alguns planejamentos com as principais diretrizes do projeto, onde foram também estabelecidas algumas premissas que deveriam ser obedecidas para garantir que o produto fosse produzido dentro dos melhores padrões de processo, como:
  - Trabalhar sempre com as máquinas em boas condições;
  - Trabalhar na fabricação do produto A sempre no fluxo de processo escolhido;
  - Só trabalhar na produção do produto A com os melhores operadores;
  - Só trabalhar com os operadores que passaram por treinamentos;
  - Utilizar sempre matérias primas testadas;
  - Cumprir sempre as horas de descanso estabelecidas;
  - Auditar todo o resíduo que será utilizado;
  - Efetuar auditorias periódicas para garantir o cumprimento das Instruções de Trabalho e dos Planos de Controle;
  - Acompanhar os indicadores do projeto;
  - Utilizar carrinhos de carregar materiais específicos;
  
- ✓ **Executar** – Consiste em executar o plano de modo que devem ser feitas algumas reuniões de alinhamento além de treinamentos com todos os operadores que vão participar do projeto.
  - O setor de manutenção não tinha um cronograma efetivo de manutenção das máquinas utilizadas no processo produtivo. Assim para o projeto foi feito um cronograma de manutenção de todas as

máquinas utilizadas na fabricação do produto A, além de deixar mecânicos de plantão para atuação em caso de urgência.

- O produto A era produzido em todas as máquinas da fábrica dificultando o acompanhamento dos líderes e supervisores de produção. Foi determinado um fluxo para produção do produto A e este só pode ser produzido nas máquinas indicadas, que foram as

melhores. Máquinas que passaram por manutenção e tinham os melhores colaboradores operando.

- Os operadores não estavam capacitados para trabalhar na fabricação do produto, faltava conhecimento das ferramentas existentes na fábrica que iriam auxiliá-los no trabalho. Foi escolhido, com o auxílio dos líderes e supervisores do setor produtivo, os melhores operadores e feito treinamento com todos os envolvidos nas instruções de trabalho, planos de controle e nas ferramentas de qualidade.
- Antes a produção não controlava as matérias primas a serem utilizadas, tanto nos testes laboratoriais quanto no que diz respeito às horas obrigatórias de descanso. Para sanar estes pontos foram criados cronogramas de testes em todas as matérias primas que seriam utilizadas no projeto além de instalação de relógios que serviram como ajuda visual para garantir que todas as tarimbadas contendo as matérias primas do material A cumprissem às 8 horas de descanso.
- Não era de costume devolver aos fornecedores os resíduos que eram recebidos contendo contaminantes externos como cabides, papel, panos. Assim começou a ser feito reuniões chamadas de diálogos de qualidade para alinhar a importância dos resíduos que serão reincorporados no processo e começou a ser feito as devoluções dos que estavam contaminados.
- Antes não era feito acompanhamentos diários para acompanhar tanto o processo produtivo quanto os indicadores de desperdícios. Começou a ser feito auditorias diárias no processo produtivo a fim de garantir que o material entre para ser processado sempre com os parâmetros dentro

do especificado além de ser feito acompanhamentos nos indicadores para mapear as subidas e descidas do percentual de desperdício.

- Não era feito acompanhamento nos carrinhos responsáveis por carregar os materiais do projeto. Começou a ter um maior cuidado com os carrinhos de que carregam as matérias primas, por eles serem de ferro a oxidação permite a liberação de ferrugem que é um contaminante para o processo produtivo podendo aumentar gradativamente o indicador do defeito de bolha.

✓ **Verificação** – É o terceiro passo do PDCA e tem como objetivo principal avaliar se as ações estão sendo eficazes com o auxílio de indicadores sempre mapeando se estão melhorando ou mesmo piorando, no caso, o percentual de desperdício.

- Foram criados indicadores pelo setor de Laboratório para avaliar as quantidades de reprocesso de a fábrica afim mapear e investigar se as reométrias feitas estavam refletindo a realidade.
- Foram criados indicadores pelo setor de qualidade para avaliar as não conformidades encontradas no processo produtivo como temperaturas, pressões e não obediência do método correto de trabalho, estes indicadores são enviados via email para toda a Gerência e Supervisão da fábrica mostrando os nomes dos Líderes com mais não conformidade, as máquinas e não conformidades encontradas semanalmente para tomada de ação a partir das não conformidades encontradas.
- Como na maioria das vezes os colaboradores não tem acesso às informações, foram criados quadros espalhados por alguns setores com os indicadores do percentual de desperdícios para ser do conhecimento de todos da planta.

✓ **Atuar (agir)** – Está quarta fase do PDCA é conhecida como a hora de corrigir todos os pontos que não deram muito certo, pois a terceira etapa serviu de aprendizado e agora seria a hora de efetuar as correções.

- Todas as ações foram bem aceitas na fábrica, pois ajudou a melhorar significadamente o percentual de desperdício na fabricação do produto A. Todos os controles também vão poder ser repassados para os demais materiais que são produzidos nesta fábrica, podendo melhorar todo o processo produtivo.

#### **4.11 Padronização**

Está é a etapa que avalia todas as ações utilizadas se preocupando principalmente com a atuação para que os problemas não voltem a acontecer. Para isto é analisada toda a documentação utilizada, onde neste caso, foi feito em cima dos Check Lists utilizados como o da 1ª peça Ok, Plano de Controle e o Plano de Ação utilizado para tratar os problemas de forma organizada (PAC). Foi feito o tratamento das ações que precisarão de algumas melhorias e as que deram certo continuaram a ser utilizadas.

#### **4.12 Conclusão do masp**

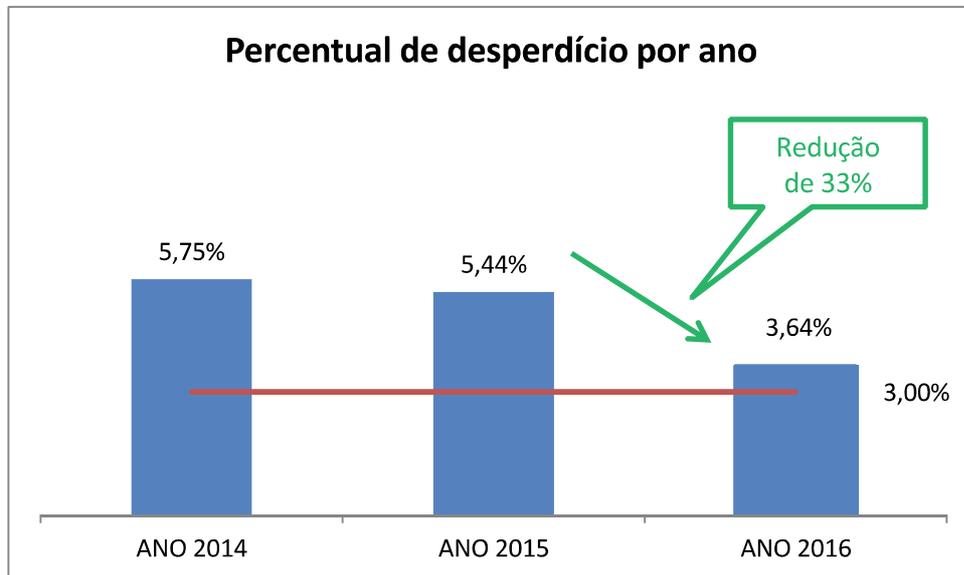
Como citado em vários pontos deste trabalho a Qualidade, hoje, é fundamental para manter todas as empresas bem no mercado, pois antigamente não existia a facilidade dos dias de hoje para tanto fazer reclamações quanto a variedade de produtos. Devido a estes pontos todas as empresas investem alto nas ferramentas de Qualidade para conseguir manter-se bem erguida.

Vários pontos foram utilizados para ajudar a melhorar o processo produtivo onde foi levada em consideração sempre a forma correta de trabalho que teve um foco nas instruções de trabalho e nos planos de controle que estavam desatualizados e depois da atualização deu-se uma tratativa diferente sempre fazendo acompanhamento dos indicadores para medir o quanto os indicadores melhoraram.

Assim este trabalho serviu de aprendizado e também para quebrar vários paradigmas existentes na empresa que diziam que não era possível produzir um material complexo como o produto A nesta alta produção de cerca de 1.300.000 pares/mês com todo o processo produtivo controlado. Por fim não foi conseguido alcançar a meta estipulada que era de baixar o percentual de desperdício de 5,44%

para 3,00% ficando com o percentual de 3,64%, ou seja, teve-se uma baixa de cerca de 33% no percentual geral conforme gráfico 6 (% de desperdício por ano).

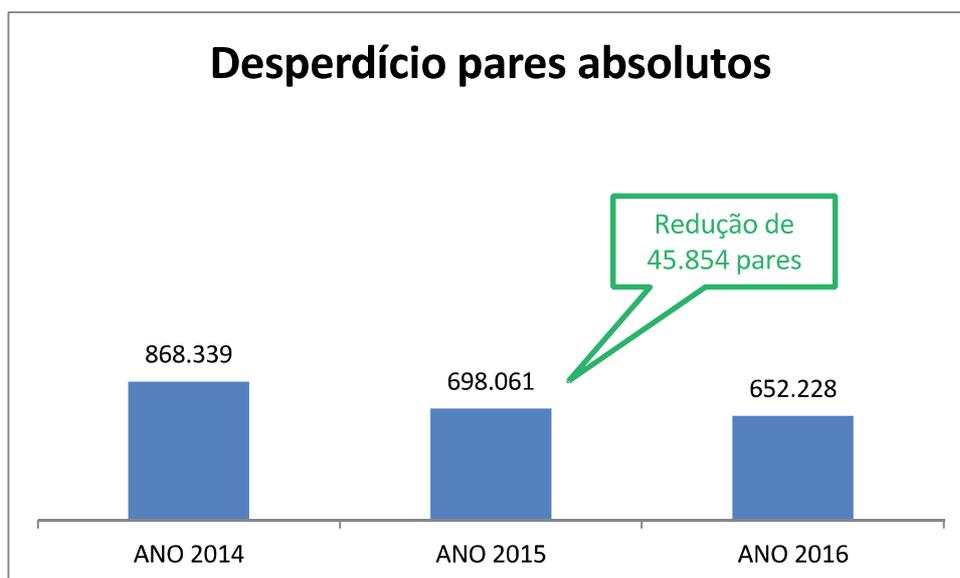
Figura 13 – Percentual de Desperdício Por Ano



O ganho em quantidade de pares absolutos foi de 45.854 pares no ano de 2016, levando em consideração que o preço de um par produzido é de cerca de \$ 3,37 fica assim a economia em torno de \$ 155.000 no ano, conforme gráfico 7 (desperdício pares absolutos).

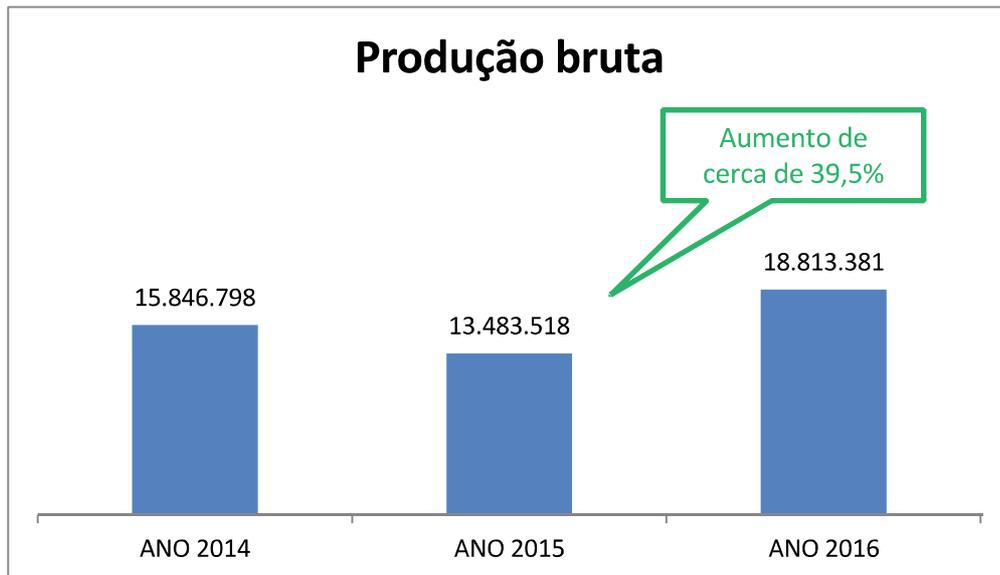
22

Figura 14 – Desperdício Pares Absolutos



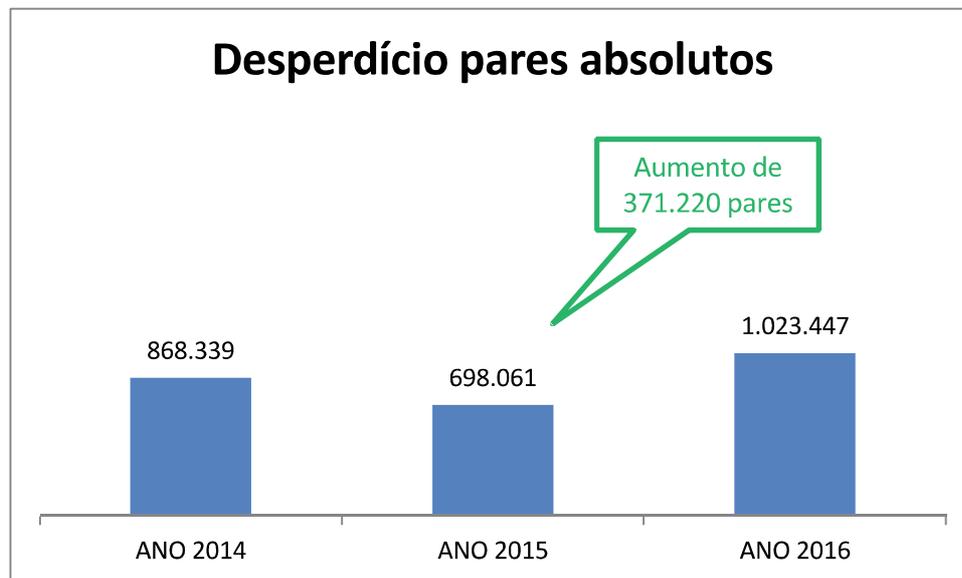
Outro ponto relevante foi o aumento de cerca de 39,5% na produção anual do material A, onde mesmo com este aumento brusco na produção, as boas praticas de operação implantadas com esta ferramenta de Qualidade (MASP) foram fundamentais para manter os ganhos alcançados conforme descrito no gráfico 8 (Produção bruta).

Figura 15 – Produção Bruta



Caso o percentual de 2015 que era 5,44% (conforme informado no gráfico 1 % de desperdício por ano) tivesse se mantido em 2016 e levando em consideração o aumento da quantidade de pares produzidos os desperdícios em pares que iriam ser contabilizados seriam de cerca de 1.000.000 de pares. Assim teríamos uma quantidade de pares de desperdício de 371.220 de acordo com o gráfico 9 (desperdício pares absolutos) a mais que em 2015, onde fazendo a conta pelo preço da produção de um par que é de cerca de \$ 3,36 a fábrica estaria desperdiçando a mais que em 2015 \$ 1.247.299.

Figura 16 – Desperdício pares absolutos



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que foi muito efetiva a implantação desta ferramenta na fábrica devido ao ganho conseguido em todas as áreas, pois de início foi estipulada uma meta de baixar o % de desperdício de 5,44% para 3,00% que não foi atingida, mas conseguiu-se chegar ao patamar de 3,64%, ou seja, uma redução que girou em torno de 33%. Mas o que ficou de mais relevante não foi só o ganho com na quantidade de desperdício e sim na nova cultura que está sendo implantada com o projeto onde hoje na fábrica, não está se pensando só em produzir mas sim em produzir produtos com excelência ficando visível também é a preocupação dos operadores com a Qualidade, Francisco (operador da produção) fez um comentário muito importante sobre o projeto...”agora com esta nova forma de produzir se eu estiver numa máquina e o material começar a sair com bolhas, por exemplo, eu paro imediatamente e peço ajuda”, essa autonomia da própria operação parar as máquinas em situações como a citada por Francisco não eram vistas antes na fábrica.

Por fim este projeto foi reconhecido pelo o Diretor Industrial e Presidente e foi também feita uma reunião de reconhecimento com todos os operadores envolvidos para dar os parabéns pelas conquistas e já está se pensando em começar a

implantar a ferramenta em outras partes da fabrica para melhorar também os outros produtos produzidos.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, R. R. Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas. Porto Alegre, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, UFRGS. 189 p.

BALLESTERO-ALVAREZ – M.E. – Administração da Qualidade e da Produtividade – Abordagens do Processo Administração. Atlas – São Paulo – SP, 2001.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 8. ed. Belo Horizonte: Bloch Editora, 2004.

*DEMING, Edwards W.* (1986). Out of the Crisis. [S.I.]: MIT Center for Advanced Engineering Study.

DEMING, W. Eduard. Os 14 Pontos da Qualidade. Rio de Janeiro: Publicações Diversas, 1998.

DREBTCHINSKY, Julio – Implementação de Sistemas da Qualidade – 1ª ed. São Paulo, Saraiva, 1996, p. 45-52.

DRUMOND, Regina Coeli Chassim. TQC-Controle Total da Qualidade. Como fazer no Brasil. Belo Horizonte: Mazza, 1989.

HOSOTANI, Katsuya. The QC problem solving approach: solving workspace problems the japanese way. Tokio: 3A Corporation, 1992.

ISHIKAWA, Kaoru. TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade. Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

ISHIKAWA, K Quality and Standardization: Program for Economic Success, Quality Progress, January, 1984, p. 16-20.

KUME, Hitoshi. The QC Story. - Statistical methods for quality improvement. Tokyo: 3A Corporation, 1992. p. 191-206.

ORIBE, Claudemir Y. Quem resolve problemas aprende? A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade

Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Administração. Belo Horizonte, 2008. 168 f.

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

QUALYPRO. Método de Análise e Solução de Problemas – MASP. Material Didático Contagem: Qualypro, 2008.

SIMON, H. A. Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Trad. Aluizio Loureiro Neto. São Paulo: FGV, 1965. Trabalho original publicado em 1947.