

REDUÇÃO DO TEMPO PARADA DE MÁQUINA NO SETOR DE ESTAMPARIA UTILIZANDO A METODOLOGIA DE ANÁLISE DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)

ARTHUR FELIPE POZZOBON SPINOLA

MANOEL FRANCISCO CARREIRA

Resumo

Este trabalho tem como objetivo reduzir os tempos de paradas de máquinas da estamparia em indústria de confecção, utilizando a Metodologia de Análise de Solução de Problemas MASP. A metodologia tem o intuito de solucionar o problema visando uma melhor eficiência e produtividade das linhas de produção. Tendo em vista este fator determinante foram adotadas as seguintes práticas para solucionar o problema: coletar dados utilizando ficha de verificação; analisar dados para determinar as causas do problema com auxílio de brainstorming, gráfico de Pareto e diagrama de Ishikawa; confecção e execução de um plano de ação, 5W2H como ferramenta de apoio; e conferência dos resultados comparando os resultados com gráficos de comparação. Com os resultados obtidos é possível afirmar a eficácia das ações adotadas resultaram em redução de 11% no tempo de parada das máquinas em relação aos valores apresentados antes da implementação do plano de ação. O resultado final representa uma maior produtividade e eficiência na produção, além de estimular os colaboradores a participar de ações quanto a melhoria de processos.

Palavras-chave: MASP, Estamparia, Parada de máquina,

Abstract

The objective of this work is to reduce machine downtime from stamping machines in the confectionery industry using the Methodology of Analysis of Solving of Problem (MASP). The methodology has the purpose of solving the problem aiming at a better efficiency and productivity of its production lines. In view of this determining factor, the following practices were adopted to solve the problem: collect data using verification form; analyze data to determine the causes of the problem with the aid of brainstorming, Pareto graph and Ishikawa diagram; preparation and execution of an action plan, 5W2H as a tool to support; and conference the results by comparing the results with comparison charts. With the results obtained it is possible to affirm the effectiveness of the adopted actions resulted in a reduction of 11% in the downtime of the machines in relation to the values presented before the implementation of the action plan. The final result represents a greater productivity and efficiency in the production, besides encouraging employees to participate in actions regarding process improvement.

1 Introdução

O atual cenário brasileiro justifica a procura das empresas por métodos, ferramentas e procedimentos que possibilitem uma melhoria contínua, assim aumentando a produção, eficácia e qualidade dos seus produtos. A sobrevivência das empresas constitui um desafio constante, a necessidade de manter-se atualizada em um mercado de contínua mudança, em que a velocidade de informações cresce com o aumento de tecnologia, gerando uma competitividade com as grandes corporações que operam dominando o mercado a nível mundial.

Dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT) divulgados em reportagem do Estadão (2016) menciona que o segmento têxtil é o segundo maior empregador do setor de transformação, que compreende as atividades que envolvem transformação física, química e biológica. No ano de 2015, o segmento faturou cerca de 36,2 bilhões de dólares, tendo aproximadamente 1,5 milhões de vagas de empregos diretos e 8,5 milhões em empregos indiretos. Porém de acordo com o site DINO (2016) publicado em no jornal Terra foi registrado uma queda de 6,5% na produção têxtil e de 8,7% no setor de confecção, os dados são comparativos de 2015 e 2016. Para o ano de 2018, a ABIT em reportagem para o Estadão (2018) prevê que ao menos uma a cada seis vagas que fecharam em 2015 e 2016 possam ser retomadas.

Tendo em vista o atual mercado de confecção no Brasil e sua importância, o segmento vem buscando uma maior satisfação dos seus clientes, para tanto necessita de uma melhor variedade de produtos, a qual pode ser conseguida por variações de estampas, ou seja, um aumento no número de estampas, novas tecnologias como relevo ou corrosão e uma maior diversidade nas posições das estampas (frente, costas, ponta de gola, mangas, etc. das camisetas).

Yamane (2008) explica que a importância da estamparia na confecção é a de dar vida a peça aumentando o valor agregado, ou seja, os produtos com defeito são recuperados por este processo, o qual é possível cobrir os defeitos indesejáveis. Na moda, a função da estamparia é favorecer a estética da roupa ou da coleção e agregar valor ao produto final.

Este artigo apresenta um estudo de caso realizado em uma empresa de confecção localizada em Paçandu – PR. Em busca de melhoramento dos processos na estamparia, em função de se ter percebido que havia elevados tempos de paradas de máquina tipo carrosséis,

que são usados na produção de estampa localizadas, acarretando baixa produtividade. É necessária uma redução imediata dos tempos de máquinas paradas, pois há um aumento em pedidos com grande número de estampas, caracterizando o processo de estamparia como um gargalo na produção. Com o auxílio da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), o estudo foi desenvolvido com o objetivo de reduzir os tempos de paradas de 25% (média dos últimos 8 meses) para 15%. Consequentemente, aumentando a produção mensal de estampas. A escolha pela utilização do MASP se justifica visto que é específica para solução de problemas, visando a melhoria da eficiência do processo produtivo.

2 Revisão de literatura

2.1 Estamparia

O significado de estamparia vem da palavra inglesa, *printwork*, que nada mais é que trabalho pintado. Segundo Yamane (2008) estampar ou imprimir na superfície de um tecido é uma técnica que usa diferentes procedimentos que tem finalidade de produzir desenhos. Definindo de maneira genérica consiste em processos utilizados para se obter um motivo, que em estampas representam um meio para agregar valor aos tecidos lisos.

O processo de estamparia industrial se destaca pelo fato dos quadros serem fixos e são os tecidos que se movem, no caso de um carrossel, os tecidos são fixados por cola em uma chapa plana, as chapas giram em torno de um eixo central. A alimentação dos quadros com pasta é realizada manualmente e a secagem é em secadores próprios.

A gravação é o procedimento pelo qual se grava um desenho em um quadro, este quadro é utilizado na produção a fim de orientar as pastas. Yamane (2008) sequencia a gravação de quadros como:

- Produção do quadro – Tecidos a base de poliéster ou nylon são fixados com cola sobre molduras a base de alumínio e esticados.
- Emulsionar – É necessário aplicar a emulsão de forma uniforme sobre o quadro e deixar secar para seguir o processo.
- Gravação – A gravação digital do desenho é gravada diretamente na tela expondo o quadro a luz ultravioleta orientado por um computador.
- Abertura – Com o auxílio de um jato de água, molha-se a tela, a fim de retirar a emulsão da qual não foi exposta a luz ultravioleta durante a gravação, por fim outra secagem é realizada.

- Catalisar – Para uma melhor resistência, os quadro são catalisados por meio de um pincel e um catalizador de emulsão.

2.2 Metodologia de análise de solução de problema MASP

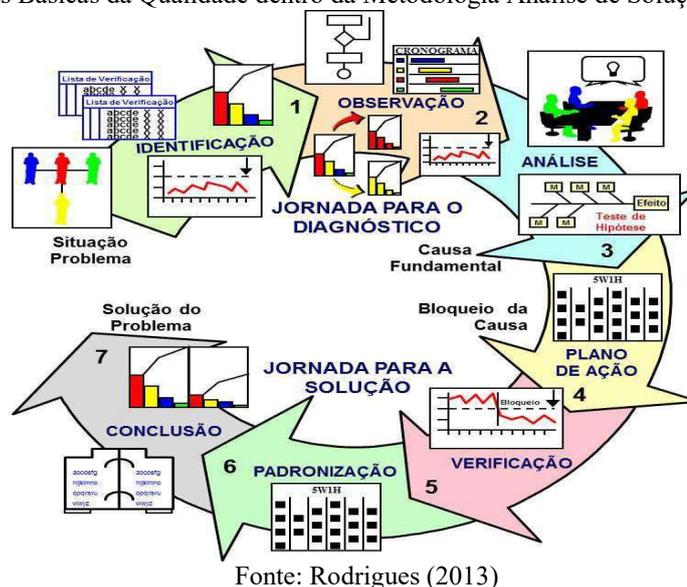
A metodologia de análise de solução de problema (MASP) consiste em uma sequência derivada do ciclo PDCA, com o mesmo objetivo solucionar problemas e/ou atingir metas. Segundo Werkema (1995), o MASP, também mencionado como ciclo PDCA de melhorias, constitui-se de uma sequência de procedimentos, fundamentado em fatos e dados, que busca levantar a causa fundamental de um problema para combater e eliminá-lo.

Campos (2004) afirma que as melhores vantagens do MASP são: proporcionar um entendimento da importância da qualidade através da solução de problemas aos envolvidos no processo; gerar vários benefícios em termos de qualidade, segurança, custos, vendas, entrega e moral; identificar habilidade de liderança; aprimoramento no ato de gerenciar pessoas.

De acordo com ARIOLI (1998) o MASP é uma metodologia aplicada de forma sistemática sobre uma situação não-conforme ou para atingir um objetivo de melhoria estabelecido. Estas situações são identificadas, eliminadas ou melhoradas, através de etapas pré-determinadas. Elaina (2011) diz que o MASP tem como principal objetivo atuar em problemas complexos implicados a serviços, produtos ou processos.

Elaina (2011) explica que a metodologia é dividida em oito etapas: identificação do problema, observação, análise, planejamento de ação, ação, verificação, padronização e conclusão. Porém, Campos (2004) considera as etapas planejamento de ação e ação como uma só e caracteriza esta etapa somente como plano de ação, como demonstrado na figura 1.

Figura 1 - Ferramentas Básicas da Qualidade dentro da Metodologia Análise de Solução de Problemas.



A Figura 1 representa as fases do MASP demonstrando quais ferramentas podem ser utilizadas em cada passo. De acordo com Rodrigues(2013) e Campos(2004) o quarto passo do MASP plano de ação abrange também a execução do plano de ação. De acordo com Santos (2012), para sua utilização são necessários recursos técnicos e administrativos como as ferramentas da qualidade, métodos estatísticos, treinamento de pessoal, técnicas de trabalho em grupos e de gerenciamento de processos.

O MASP é usado predominante neste trabalho com o intuito de reduzir as paradas de máquina no setor de estampa, sua aplicação é realizada fundamentalmente durante a metodologia deste estudo de caso. Seguindo seu sequenciamento lógico detalhado em fases do MASP.

2.2.1 Fases do MASP

Seguindo a caracterização de Elaina (2011), quanto ao MASP, ele conta com 8 fases que se dividem da seguinte maneira resumida pela figura 2

Segundo Campos (1992) em seu livro as fases podem ser descritas e sequenciadas como:

- **Identificar** –

A primeira etapa do MASP equivale a identificação e determinação do problema. Para isso, deve ser utilizado dados para justificar a utilização do método com o intuito de detalhar de maneira clara a não conformidade seja em processos, serviços, equipamentos ou produtos. Identificado o problema, é preciso definir metas e indicadores que possam auxiliar no alcance de resultados. Sequencia o primeiro passo como: escolha do problema; histórico do problema; mostrar perdas atuais e ganhos viáveis; nomear responsáveis.

- **Observar**

A segunda etapa é o momento de se observar o problema a fim de coletar o maior número de informações, isto tem como objetivo ajudar na solução do problema.

Kume (1992) orienta que os dados coletados devem ser em termos de dados concretos, o autor ainda comenta que uma investigação equivocada pode acarretar em perda de tempo e esforço pela equipe. Hosotani (1992) garante que características de controle que serão pesquisadas a fim de compreender a situação devem incluir aspectos relativos ao tempo, tipo, local e sintomas.

Sequência do segundo passo como: descoberta das características do problema através de coleta de dados, desdobrar o problema maior em problemas menores; descoberta das

características por meio de observação no local; e cronograma, orçamento e meta. Ferramentas para esta etapa são: Folha de verificação e Histograma.

- **Analisar**

Nesta terceira etapa é preciso analisar os dados coletados da etapa anterior. Este é o passo no qual se determina as possíveis causas do problema. Ferramentas de apoio como *brainstorming*, diagrama de causa e efeito e Pareto, serão necessários para se identificar as causas principais.

Sequência do terceiro passo como: definição das causas influentes - para cada problema menor; escolha das causas mais prováveis - hipóteses; análise das causas mais prováveis - verificação das hipóteses;

- **Planejar ação**

Quarta etapa é o momento de confeccionar o plano de ação Elaine (2011) considera indispensável a utilização do 5W2H para resolução do problema.

Sequência do quarto passo como: elaboração da estratégia de ação; elaboração do plano de ação para o bloqueio e revisão do cronograma e orçamento final.

- **Executar**

Quinta etapa é o momento de agir, ação, executar o plano de ação elaborado na etapa anterior, é fundamental que todas as pessoas envolvidas estejam treinadas para execução da melhoria, se a equipe não estiver treinada esse é um ótimo momento para que isso ocorra.

Sequência do quinto passo como: treinamento; execução da ação.

- **Verificar**

A sexta etapa é o momento de comparação se os resultados obtidos estejam de acordo com as metas estabelecidas no início da metodologia, é uma fase muito importante, pois se não houver um beneficiamento com os resultados a metodologia tem que ser reiniciada.

Sequência do sexto passo como: comparação dos resultados; Listagem dos efeitos secundários; verificação da continuidade ou não do problema; o bloqueio foi efetivo?

- **Padronizar**

A sétima etapa se dá com a aprovação dos resultados obtidos durante a etapa anterior, agora é necessário padronizar as mudanças realizadas durante o plano de ação para que os mesmos problemas não voltem a ocorrer.

Sequência do sétimo passo como: elaboração ou alteração do padrão; comunicação; educação e treinamento; acompanhamento da utilização do padrão.

- **Concluir**

Por fim a oitava etapa da metodologia MASP, este é o momento de documentar para manter que a qualidade possa ser mantida, é importante refletir sobre as experiências obtidas e arquivar os documentos e informações utilizadas na solução do problema. É importante, também, se houver, não se esquecer dos problemas remanescentes e ataca-los para haver uma melhora ainda mais efetiva.

Sequência do oitavo passo como: relação dos problemas remanescentes; planejamento do ataque aos problemas remanescentes, reflexão.

2.2 Ciclo PDCA

De acordo com Rodrigues (2013), o ciclo PDCA é uma metodologia estruturada, que representa um caminho ordenado a fim de que os problemas no processo ou metas não atendidas possam ser realizadas com sucesso. Isso implica que o PDCA pode ser usado para solução de um problema utilizando um passo a passo de maneira sistemática.

Aguiar (2002) explica, detalhadamente, o objetivo de cada etapa do ciclo PDCA como:

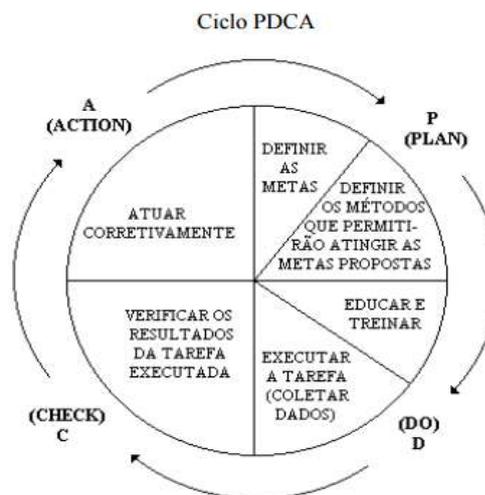
- **PLAN (Planejar)** – Primeiro a um planejamento de modo que o problema seja claro, definindo-se um plano de ação para solução do mesmo.
- **DO (Executar)** – O plano de ação definido na primeira etapa entra em execução, de modo que todos os participantes do projeto estejam treinados para realização da melhoria.
- **CHECK (Verificação)** – Terceiro passo é verificar se houve bons resultados, será necessário a coleta de dados que houve durante a execução do plano de ação. Esses dados são analisados para que se verifique a eficácia.
- **ACTION (Atuar)** – A quarta e última etapa depende dos resultados obtidos:

Se o problema for solucionado, é realizada uma padronização para que o problema não ocorra novamente.

Se o problema não for solucionado, é necessário reavaliar o procedimento e reiniciar o ciclo PDCA com o objetivo de solucionar o problema em questão.

A figura 3 é uma representação do ciclo PDCA nos mostrando como funciona a metodologia.

Figura 3 – Ciclo PDCA



Fonte: Fonte Campos, V.F. (1996, p.266)

2.3 MASP e PDCA

O ciclo PDCA como Campos (2004) descreve é um ciclo do qual se soluciona problemas com foco em melhoria continua do processo mantendo assim desenvolvimento do sistema.

De acordo com Pires (2014), o MASP fundamenta-se no ciclo PDCA com a possibilidade de desmembrar em níveis com o intuito de solucionar um problema, fazendo uso de ferramentas de forma a operacionalizar a solução de problemas.

2.4 Diagrama de Controle

Diagrama de controle de acordo com Reis (2017) é uma ferramenta da qual tem como finalidade manter a qualidade do produto, ou seja, verificar que o produto tem qualidade e está sob controle. São utilizado diagramas ou cartas que mostrar o comportamento quantitativo da produção, com apoio da estatística.

Para Werkema (1994) os gráficos (cartas) servem para monitorar a variabilidade e avaliar a estabilidade de um processo. “Um gráfico de controle permite a distinção entre os dois

tipos de causas de variação, ou seja, ele nos informa se o processo está ou não sob controle estatístico” (WERKEMA, 1994, p. 198)

O diagrama de controle é utilizado no MASP em identificação do problema visto que há uma meta sobre os tempos de paradas de máquinas, posteriormente em verificação dos resultados auxiliando o setor a fiscalizar se os tempos estão dentro do limite a fim de manter a qualidade no processo.

2.5 Folha de Verificação

Folha de verificação se trata de um formulário para coleta de dados simplificando e organizando o processo para análise. Toledo (2014) caracteriza também a folha de verificação como tabelas de contagem, que registram e reúnem dados de forma simples, descomplicando o seu posterior uso e análise.

A folha de verificação é utilizada no setor afim de coletar dados das paradas de máquina de forma simplificada para que o colaborador possa preencher e posteriormente facilitar a análise. Empregado no MASP durante a fase de observação do problema tem como objetivo coletar dados para a fase de análise.

2.5 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, ou Espinha de Peixe, é uma ferramenta de análise qualitativa, a fim de se identificar as causas raízes do problema. Seu sistema proporciona organizar as possíveis não conformidades nas seguintes categorias Método, Máquina, Meio-ambiente, Medida, Mão de obra e Matéria-prima. Para os autores Rath e Strong (2004) essas categorias irão resultar as sub causas que consequentemente repercutirão no resultado final. Já César (2011) diz que esta ferramenta mostra uma simetria entre o efeito e a causa que podem alterar a qualidade do produto final.

O Diagrama de Ishikawa será aplicado na fase de análise durante o MASP a fim de reconhecer as possíveis causas do problema atuando nos principais efeitos sobre paradas de máquinas, problemas que foram previamente analisados com a utilização do gráfico de Pareto.

2.6 Histograma

Histograma é uma ferramenta para demonstrar a frequência com que algo acontece. O histograma como ferramenta da qualidade tem como objetivo mostrar a distribuição de dados

obtidos por medições, ou seja, um modelo estatístico para organização dos dados, exibindo a frequência que uma determinada amostra de dados ocorre.

Peinado (2007) descreve o histograma em seis passos, estes são: Determinação da amostra; cálculo da amplitude; escolha do número de classes; cálculo do intervalo das classes; cálculo dos extremos das classes; e montar o histograma.

2.7 Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto se trata de um recurso gráfico empregado para demonstrar a frequência de ocorrência de determinados problemas dentro do problema chave.

De acordo com Fontanela (2014) o diagrama procurar comprovar a relação de ação/benefício, com isso é possível encontrar qual a melhor ação a ser tomada sobre algum problema. Ele é composto basicamente por um gráfico de barras ordenando a frequência dos problemas recorrentes de forma decrescente focando nos problemas mais frequentes para posteriormente eliminar-se suas causas.

O gráfico de Pareto com o intuito de auxiliar o MASP facilitando na identificação dos principais problemas na fase de análise do problema. Isolando os problemas mais frequentes é possível dar continuidade na análise.

2.8 Ferramenta 5W2H

O 5W2H se refere a sete perguntas que são: o quê (*what*), por quê (*why*), onde, (*where*), quando (*when*), quem (*who*), como (*how*) e quanto (*how much*). Perguntas estas a fim de delinear ações a serem acompanhadas e executadas afim de alcançar determinado objetivo. De acordo com Mariani (2005), esta é uma ferramenta de uso simplificado para criação de um plano de ação a fim de combater o problema raiz.

Caracterizado um documento que possui a identificação das ações que será utilizado, no MASP tem como funcionalidade ao plano de ação a fim de informar todas as tarefas que serão executadas de forma objetiva proporcionando a implantação de forma organizada.

3 Metodologia da pesquisa

Com o objetivo de reduzir os tempos de parada de máquina no setor de estamparia de uma indústria de confecção, foi realizado um estudo de caso aplicado e exploratório. Estudo exploratório, segundo Gil (1991), objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema com o intuito de torná-lo explícito ou a construir hipóteses com o auxílio de revisão bibliográfica e estudo de caso, o principal do estudo é designado com entendimento e precisão.

Utilizando técnica de estudo de caso, em que é realizado um estudo da situação atual da produção de estampas, coletando informações sobre as paradas de máquina.

O processo de coleta de dados é populacional, coletando dados de todas as paradas do setor de estamparia envolvendo todas as máquinas do tipo MHM. Os dados foram obtidos por meio da ficha de verificação implantado no setor, utilizando planilha eletrônica para tabulação dos dados. O método de Observação, como Barbetta (1999) recomenda, é via sistêmica, planejado em condições controladas a fim de atender os propósitos preestabelecidos.

Para isso foi seguido a metodologia de análise de solução de problemas (MASP) que norteia os procedimentos de coleta e análise dos dados, Onde se seguiu os passos do método:

1. Identificar o problema: Indicadores sobre desempenho na produção realizado por uma coleta de dados utilizando uma ficha de verificação;
2. Observar: Coletar dados para se conhecer quais são os motivos das paradas de máquinas, utilizando fichas de verificação implantadas no setor;
3. Analisar: Analisar os dados obtidos no passo anterior afim de obter uma análise aprofundada, ferramentas como gráfico de Pareto para uma melhor observações das causas do problema, *brainstorming* com a formação de uma comissão participando administração e operadores das máquinas a fim de se chegar as raízes do problema e diagrama de Ishikawa para análise das causas e efeitos;
4. Plano de ação: Planejar e executar ações para se obter o objetivo do trabalho proposto, utilizando a ferramenta de apoio 5W2H para auxiliar na confecção do plano de ação contando com 5 ações, em sequência executando-os e treinando os envolvidos quanto ao plano de ação;
5. Verificar: Resultados obtidos após a execução do plano, são verificados afim de comparar com percentuais antigos, ferramentas como gráficos de comparação auxiliaram na verificação;
6. Conclusão: A última etapa da metodologia irá abordar a sexta etapa do MASP Padronizar realizando uma padronização das ações para que o problema não possa voltar a ocorrer, A sétima etapa Concluir, concluindo a metodologia, elaborando documentos da metodologia de análise de solução do problema e por meio de uma reunião se divulga dos resultados obtidos. Contando também com limitações e dificuldades durante o trabalho.

4 Desenvolvimento e resultados

A empresa analisada no presente trabalho é de médio porte, no ramo de confecção, situada na cidade Paiçandu-PR, especializada em fabricação de camisetas promocionais e moda. A empresa conta com os setores de malharia, tinturaria, corte, estamparia, 3 setores de costuras e também facções para costura de camisetas, além dos diversos setores administrativos (PCP, vendas, almoxarifado, qualidade, etc.).

Em janeiro de 2016, a empresa contratou uma consultoria, que implantou melhorias e metodologias em diversos setores. No setor de estamparia se implementou formulários para coleta de dados de controle de qualidade. Dentre estes formulários, a ficha de verificação, controle de parada de máquina, é foco do desenvolvimento deste trabalho. O setor de estamparia onde o trabalho foi realizado contava com 8 máquinas tipo carrosséis da marca MHM usados para estampas localizadas de modo automático. Sua produção por máquina, em média, é de 50.000 estampas por mês por turno, o que totaliza cerca de 800.000 estampas por mês.

A estampagem das camisetas em sua maioria é do tipo *silk*, mas se trabalha também com sublimação e do tipo *transfer*. O setor conta com subsetores que são:

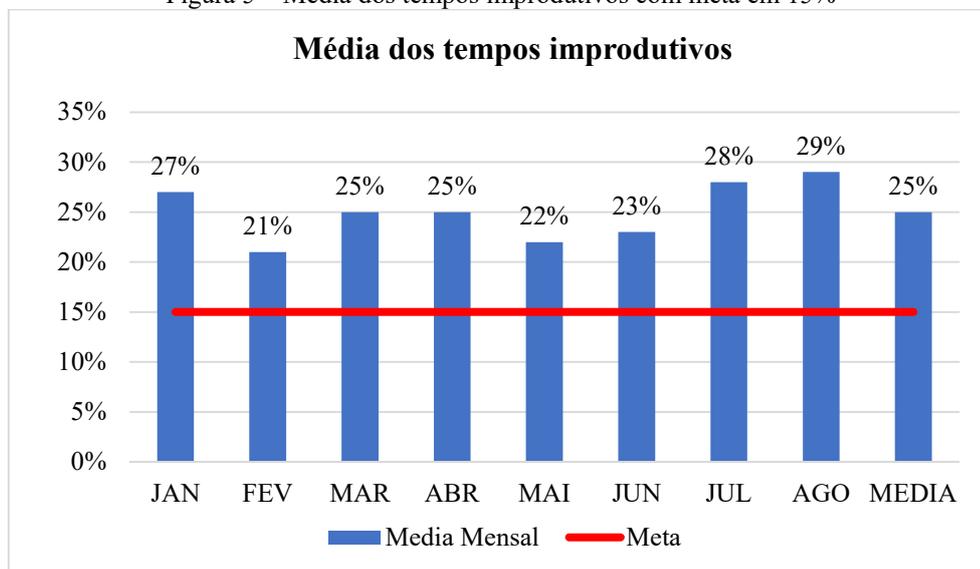
- Laboratório de pastas – O laboratório é pela preparação, readequação e fornecimento de pastas, seus processos incluem a produção de pastas e correções quando necessário em pastas na produção. Conta com dois funcionários por turno;
- Gravação – é responsável por gravar os quadros, seus processos incluem gravar e desgravar telas, produzir quadros novos e manutenção dos quadros danificados;
- Administrativo – é responsável pela inserção dos dados coletados durante a produção, como tempos improdutivos, quantidade de produção e qualidade, além de serviços administrativos. Conta com um funcionário;
- Produção – é responsável pela produção das peças, suas responsabilidades são divididas por funções:
 - ❖ Primeiro operador – responsável pela produção das peças, abastecimento da máquina, encaixe dos quadros e corrigir as possíveis paradas de máquina;
 - ❖ Segundo operador – responsável pela qualidade das peças e por auxiliar o primeiro operador. Suas atividades incluem retirar as peças prontas da máquina, identificar peças com defeitos e comunicar quanto a problemas da máquina que estão ocasionando em defeitos nas peças;
 - ❖ Estufeiro – é responsável pela contagem e amarração dos pacotes além de auxiliar o primeiro e segundo operador durante as paradas de máquinas ou trocas de produtos;

- ❖ Auxiliar - responsáveis por auxiliar os membros da estamperia, fornece peças para o operador e guardar as peças estampadas;
- ❖ Encarregado – são responsáveis por organizar a produção, e coordenar as atividades da equipe;
- ❖ Supervisor – é responsável pela estamperia como um todo.

4.1 MASP: Identificação do problema.

Para identificar o problema foi realizando coleta de dados no período de janeiro a agosto de 2016, mostram que a meta do tempo de parada de máquina de 15% (1.742 minutos por mês) estipulada pela consultoria, não estava sendo atingida. Considerando que a média geral dos últimos oito meses que é de 25% (2.903 minutos por mês), ou seja, estando 10% acima da meta projetada, isso corresponde a 1.161 minutos superior ao almejado. Se considerarmos este tempo de parada, a estamperia deixa de produzir cerca de 5.000 peças por máquina, o que representa cerca de 80.000 peças a mais por mês, (consideração 8 máquinas e dois turnos), em um ano seriam 960.000 peças a mais, o que representa mais de um mês de produção.

Figura 5 – Média dos tempos improdutivos com meta em 15%



Fonte: Do autor (2016)

A figura 5 mostra como foram as médias de tempos improdutivos dos últimos oito meses, percebe-se que, além de, a taxa se alterar constantemente, ela está em crescimento nos últimos 4 meses, tendo pico no mês de agosto, chegando aos 29%.

4.2 MASP: Observação do problema.

Para uma melhor análise dos dados foi necessário coletar a maior quantidade de informações possíveis. A consultoria, citada na etapa anterior, estratificou os problemas e confeccionou uma folha de verificação para o operador que se trata das paradas de máquinas que foi dado o nome “Controle diário de paradas setor estampaia”. Conforme a quadro 1.

Quadro 1 – Folha de verificação: Controle diário de paradas setor estampaia

CONTROLE DIÁRIO DE PARADAS SETOR ESTAMPARIA					
OPERADOR:				DATA:	
NÚMERO DO PEDIDO	CÓDIGO PARADA	HORA INÍCIO	HORA TÉRMINO	TEMPO PARADO	CÓDIGOS DE PARADAS
					11 ENCAIXE
					12 PASTA
					13 TELA
					14 LIMPEZA DE CHAPAS
					15 ENERGIA
					17 ESPERANDO PEÇAS
					18 QUEBRAS
					19 COMPRESSOR
					20 LIMPEZA GERAL
					21 TROCA DE CHAPAS
					22 TESTE – AMOSTRA
					23 OUTROS
					00 SEM SERVIÇO

Fonte: Da empresa (2016)

O quadro 1 teve como objetivo coletar os dados de tempos de parada de máquina do setor de estampaia. A ficha é preenchida pelo colaborador que está operando a máquina, a qual é preenchida diariamente.

As informações são nome do operador, para identificação do mesmo, a data, visto que o controle é diário, número do pedido o qual ele está em processo, o código da parada, uma vez que os códigos estão anotados ao lado direito da ficha, hora de início e término da parada.

A estratificação se baseia nas maiores recorrências de paradas de máquinas que são elas:

- Encaixe – Tempo do qual se leva para acoplar os quadros na máquina e encaixar o desenho;
- Pasta – Espera por pastas, tempo do qual o laboratório de pastas demora para soltar a pasta para produção ou refazer a mesma;
- Tela – Espera por telas, tempo que o operador espera por telas;

- Limpeza de chapas – Limpeza de chapas para retirar o excesso de cola ou sujeira;
- Energia – Falta de energia no setor;
- Espera de peças – Peças que ainda não estão prontas do setor de corte ou ainda não foi realizado o abastecimento da máquina;
- Quebras – Quebras de máquinas em geral;
- Compressor – Falta de ar-comprimido, gerando uma falta de energia pneumática na máquina;
- Limpeza geral – Parada para limpeza, pode ser no maquinário ou na fábrica;
- Troca de chapas – Trocar chapas quando houver necessidade, seja por quebra ou troca de produto específico;
- Teste-Amostra – Tempo de teste necessário para se começar a produzir confeccionando uma estampa idêntica a amostra;
- Outros – Outras paradas que não estão identificadas a cima, exemplos: Operador passa mal, precisa sair por uma emergência ou parada para o colaborador ir ao RH receber;
- Sem serviço – Não há serviço para a máquina.

Com a ficha de verificação foi possível coletar todos os dados necessários para análise. Os colaboradores receberam treinamento para utilizá-la, deixando claro como cada código de parada funciona. Os encarregados são responsáveis pela conferência da ficha de verificação e auxílio em caso de dúvida de preenchimento.

4.3 MASP: Análise do problema.

Com as coletas de dados do passo anterior, foi possível analisar os dados, gerando gráficos para melhor visualização do problema. O gráfico de Pareto (Figura 6) foi utilizado para visualizar quais os tipos de paradas que mais representam perdas de tempo no processo de estamparia.

O período de análise foi entre janeiro e agosto para abranger uma maior realidade sobre os índices de paradas de máquinas como representa a figura 5.

Primeiramente os dados foram tabulados em função dos colaboradores calculando para as percentagens das paradas de máquina realizadas por meio da seguinte formula:

$$\% = \left(\frac{\text{Tempo total de cada parada}}{\text{Tempo total trabalhado}} \right) * 100\%$$

Calculado os percentuais por motivo é possível diferenciar o tipo de parada de máquina facilitando a análise

As médias por tipos de paradas de máquinas são apresentados na tabela 1, a seguir:

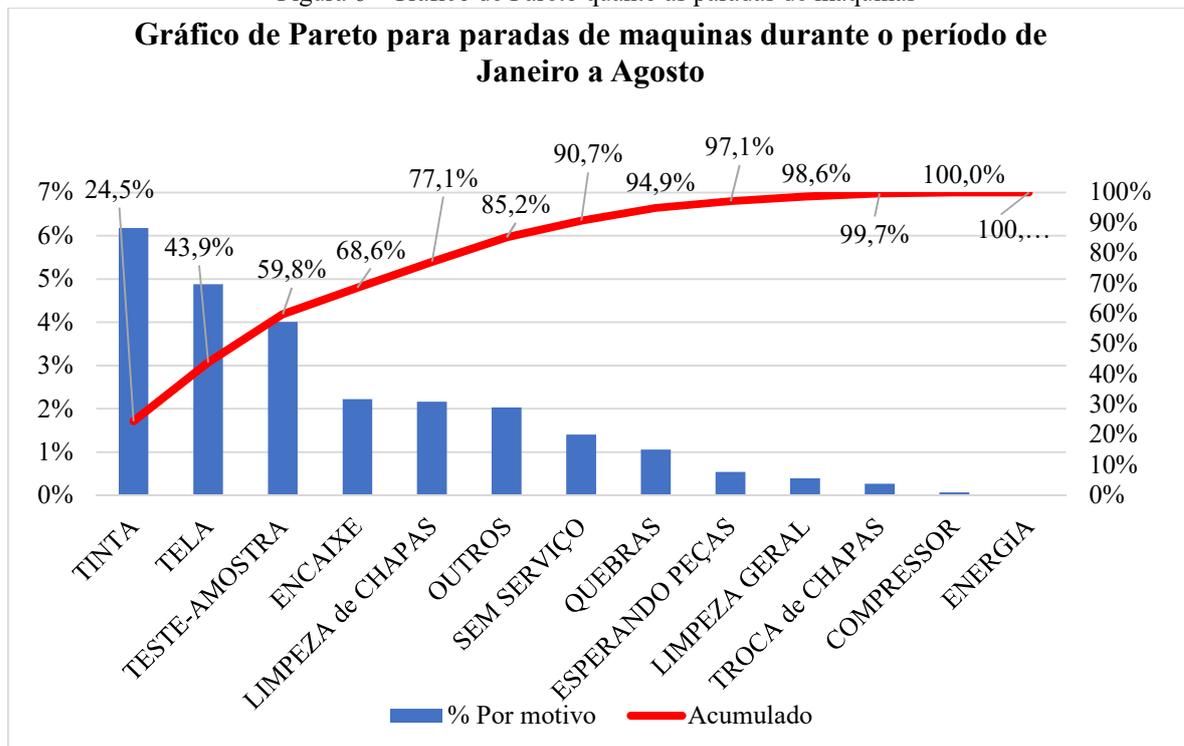
Tabela 1 – Media da porcentagem das paradas de máquinas.

MOTIVO	DADOS
PASTA	6,18%
TELA	4,88%
TESTE-AMOSTRA	4,01%
ENCAIXE	2,22%
LIMPEZA de CHAPAS	2,16%
OUTROS	2,03%
SEM SERVIÇO	1,40%
QUEBRAS	1,06%
ESPERANDO PEÇAS	0,54%
LIMPEZA GERAL	0,39%
TROCA de CHAPAS	0,27%
COMPRESSOR	0,07%
ENERGIA	0,01%
TOTAL	25,22%

Fonte: Do autor (2016)

A tabela 1 representa as porcentagens de cada tipo de paradas de máquinas durante o período, organizadas das paradas mais recorrentes até as menos recorrentes, feito deste modo para confecção do gráfico de Pareto.

Figura 6 - Gráfico de Pareto quanto as paradas de máquinas



Fonte: Do Autor (2016)

O gráfico de Pareto (figura 6) apresenta os tempos paradas de máquinas em ordem decrescente, a fim de mostrar quais tempos de parada são as mais recorrentes do processo de estamparia. As barras azuis são os tipos de paradas e seguem o eixo esquerdo do gráfico, a linha vermelha representa o acumulado das porcentagens que cada tipo de parada representa no tempo total de paradas do setor.

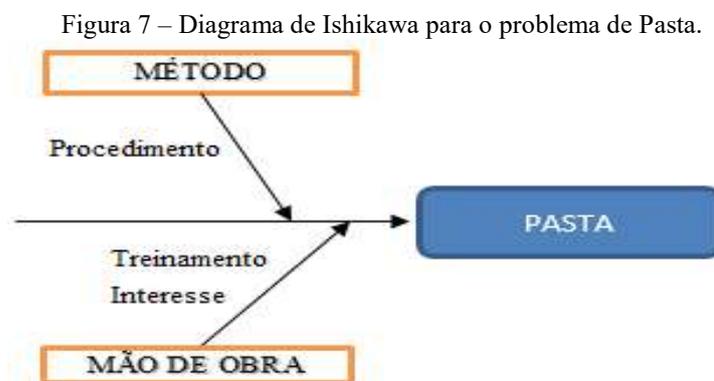
Os cinco primeiros tipos de paradas representam que aproximadamente 80% do tempo parado da estamparia. Sendo que a falta de “Pasta” é o mais representativo de todos, com 24,5%, aproximadamente um quarto de todas as paradas registrada.

O dados foram discutidos por uma comissão formada pelos principais responsáveis, entre eles, a supervisora de qualidade, supervisor da estamparia, os dois encarregados dos turnos da estamparia, um colaborador do laboratório de pastas, um colaborador do setor de gravação, um funcionário do setor de amostras, um estagiário do PCP e um estagiário da qualidade, além dos operadores de máquinas da estamparia.

Foi realizado juntamente com a comissão um *brainstorming* para discutirmos as paradas de máquinas e elaborar o Diagramas de Causa e Efeito, para cada um dos três problemas principais das paradas de máquina, falta de “Pasta”, problema com “Tela” e Teste-Amostra. Durante o *brainstorming* foram sugeridas todas as possíveis causas para o efeito, ao final selecionadas as causas críticas.

Os Diagramas de Causa e Efeito, mencionados no parágrafo anterior são os seguintes:

A figura 7 representa o primeiro diagrama relacionado ao problema de paradas de máquina por Pasta.



Fonte: Do autor (2016)

Em relação ao diagrama de Ishikawa para Pasta (Figura 7) para visualização das possíveis causas consideramos o método de fabricação das pastas como mais importante, visto

que o procedimento era feito de forma artesanal pelo setor sem qualquer auxílio de um manual ou acompanhamento. Mão de obra foi relacionado visto que os colaboradores não tinham treinamento para retirada do material “pastas” do equipamento e não possuíam interesse quanto a parada.

A figura 8 representa o segundo diagrama para tratar do problema de parada sobre “Telas”

Figura 8 – Diagrama de Ishikawa para o problema de Tela.

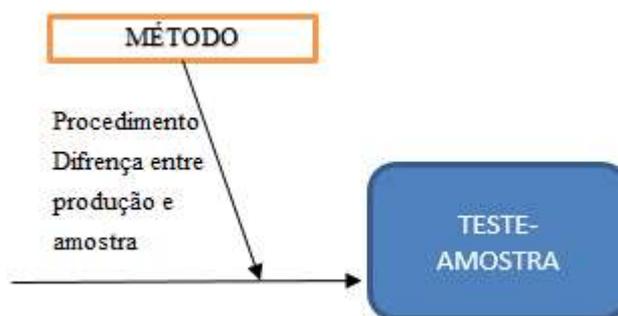


Fonte: Do autor (2016)

O segundo diagrama de Ishikawa relacionado a Tela (Figura 8) das possíveis causas sobre o problema de telas, pode ser analisado com mais representatividade quanto as matérias-primas que estão sendo utilizadas na produção dos quadros, visto que estas matérias-primas Catalizador e Emulsão estão sendo utilizadas a mais de cinco anos sem atualização quanto ao avanço da tecnologia da matéria-prima. Para mão de obra temos o mesmo problema quanto ao anterior Pasta

A figura 9 representa o terceiro diagrama referente ao problema de parada sobre “Teste-Amostra”

Figura 9 – Diagrama de Ishikawa para o problema de Teste – Amostra



Fonte: Do autor (2016)

O terceiro diagrama de Ishikawa referente ao problema de “Teste – Amostra” (Figura 9), tem como principal causa o método, pois a uma diferença entre o setor de amostra que confecciona a peça piloto quanto a produção. A produção da peça piloto é realizada de forma manual, enquanto a produção é realizada de maneira automatizada.

4.4 MASP: Plano de Ação

Primeiro foi realizado uma ação de contenção do problema, acrescentando um funcionário auxiliar para troca de produtos ou paradas de máquinas não esperadas.

Analizados os dados do problema utilizou-se a ferramenta 5W2H para auxiliar na elaboração do plano de ação.

Quadro 2 – 5W2H

	WHAT (O QUE)	WHEN (QUANDO)	WHERE (ONDE)	WHO (QUEM)	WHY (POR QUE)	HOW (COMO)	STATUS
1	Salario Variável	Novembro 2016	Produção Estamparia	Supervisor da estamparia /RH	Motivação para os colaboradores para redução no tempo de parada de maquina	Mudança no método de salário variável dos colaboradores	Positivo
2	Receitas	Outubro 2016	Lab. de pastas Estamparia	Coloristas	Varição nas cores feitas a olho. Gerando reprocesso para se chegar a cor desejada	Criação do método de receitas.	Positivo
3	Ficha técnica de amostras	Outubro 2016	Setor de amostras Estamparia /Amostra	Confeccionadores de amostras	Não há uma comunicação do setor de amostra com a produção	Criação de um manual de como cada amostra foi confeccionada	Positivo
4	Treinamento de boas praticas	Outubro 2016	Setor de quadros /Produção Estamparia	Colaboradores	Baixa durabilidade dos Quadros	Lista de boas práticas para aumentar a durabilidade dos quadros /Treinamento	Positivo
5	Eficiência dos quadros	Outubro 2016	Setor de Quadros Estamparia	Responsável pelo Setor	Baixa eficiência dos Quadros	Mudança no processo de produção dos quadros, procurando novas matérias primas	Positivo

Fonte: Do autor (2016)

O quadro 2 representa os 5 ações a serem tomadas, que são elas:

4.4.1 Ação 1 – Alteração no salário variável dos colaboradores

Ação realizada devido a análise do diagrama de Ishikawa sobre o efeito Interesse relacionado a mão de obra.

Durante processo de conscientização dos colaboradores identificou-se um provável desinteresse dos colaboradores com os tempos de paradas de máquina, visto que a eficiência da produção do qual é o principal modo de bonificação não considera os tempos de paradas de máquinas.

Em função do desinteresse pelo problema, em conjunto com os setores de RH e Qualidade, foi elaborada uma proposta de alteração do sistema de mensuração dos itens que compõe o salário variável.

Para evitar impacto significativo no valores salariais, a nova proposta não alterar o cálculo de eficiência da produção, optou-se por mudar somente a parte que visa qualidade, incluindo agora os tempos improdutivos.

A nova proposta elevou a meta do tempo de parada de 15% para 18%, visto que a empresa passa por um período de mudanças nos produtos que exigem melhor qualidade. Os tempos levados em consideração para o incentivo salarial (variável) são: Encaixe, Pastas, Tela, Troca de chapas, Limpeza de chapas, Teste - Amostra e Outros.

O cálculo para o incentivo do colaborador considera que se a máquina que ele opera apresentar tempo de parada inferior a 18%, ele terá 100% de eficiência no incentivo, se ficar acima de 18% seguirá o cálculo: $18/\text{Eficiência} * 100 = \%$.

Observação: Nesta proposta o objetivo não é reduzir o valor do incentivo salarial, mas para que este seja uma motivação para reduzir os tempos de paradas na estamperia e assim possam aumentar seus ganhos e gerar maior valor agregado para a empresa.

A execução seguiu a nova proposta de cálculo do salário variável. Durante o treinamento surgiram várias dúvidas dos colaboradores quanto o porquê da contabilização das paradas de máquinas quanto a Pasta e Telas, sendo que eles não são os responsáveis diretos as paradas. Foi esclarecido aos colaboradores o dever de trabalhar em equipe com os setores adjacentes e que a mudança não é para punir o operador e sim motivar o colaborador quanto redução dos tempos de parada das máquinas.

4.4.2 Ação 2 – Realização de receitas

A análise realizada no passo anterior indica que os problemas com tonalidades da estampa causam o maior dos índices de paradas de máquina, visto que a parada é representada por pastas.

Ação foi proposta visto que um dos efeitos da parada de máquina está no método utilizado pelos coloristas que é baseado somente em sua experiência na área, todas as pastas são elaboradas por meio artesanal, não seguem nenhuma fórmula ou método automático, isso acaba gerando reprocesso.

Assim foi elaborada uma ficha para criação de receitas, essa ação tem como objetivo solucionar o reprocesso na diferença de tonalidades com a criação de passo a passo, chamados de receitas. A seguinte metodologia, o colorista cria a receita e a descreve na ficha de acordo com seu número de pantone (escala de cor, identificada por uma combinação de números com letras). Representado pelo quadro 3.

Quadro 3 – Ficha de receitas

Pantone			
INSUMOS	%	PARA 1KG	PARA 10KG
TOTAL			
ELABORADO POR:			
APROVADO POR:		DATA: 16/09/2016	
OBSERVAÇÃO:			

Fonte: Da empresa (2016)

O quadro 3 representa a ficha de receitas proposta para o setor. A primeira linha é a identificação da receita com o número do pantone da qual a receita é elaborada. É necessário o preenchimento de todos os produtos utilizados para elaboração da receita, como pastas, pigmentos e outros.

A fórmula se baseia em:

$$\% = \left(\frac{\text{Insumo}}{\text{Total dos insumos}} \right) * 100\%$$

A receita pronta é arquivada em um livro para consultas posteriores, caso o mesmo pantone tenha que ser utilizado na produção novamente. Este é um procedimento temporário, pois o plano é elaborar um software e assim os colaboradores acessar as receitas por meio de microcomputador disponível no setor de estamperia.

A segunda ação foi executada no laboratório de pastas treinando os funcionários sobre as mudanças, foi solicitado que nosso fornecedor de pigmentos e pastas bases trouxesse um

especialista para treinar os colaboradores quanto a criação de receitas. O especialista passou uma semana no setor transmitindo conhecimento de como as receitas podem ser produzidas de modo rápido e prático.

O especialista solicitou a compras de alguns materiais para aumentar o desempenho na elaboração das receitas, foi adquirido uma balança digital, visto que já havia uma no setor, almotolias (recipiente plástico com bico estreito) para os pigmentos e espátulas para a mistura dos insumos. Os itens foram comprados e instalados no setor.

4.4.3 Ação 3 – Ficha de amostras

Ação proposta após a análise durante o diagrama de Ishikawa para a causa Teste-Amostra, referente ao efeito método, visto que existe uma diferença entre a produção da peça piloto realizada de maneira manual pelo setor de amostra e a produção da estamparia da qual é automatizada.

O setor de amostras é responsável por confeccionar a peça piloto, sendo assim é uma área independente da estamparia, ligado diretamente ao departamento de vendas. As amostras de estampas são elaboradas em máquinas manuais por colaboradores experientes.

Visto que não há uma comunicação do setor de amostras com o a estamparia, foi notado a necessidade de criar uma descrição técnica de como a amostra que é produzida, para que a estamparia possa se basear em como a amostra foi confeccionada. Assim sendo segue o quadro 4 que representa a ficha técnica da amostra elaborada.

Quadro 4 – Ficha técnica da amostra

CLIENTE:		DATA:			
PARTE	PANTONE	TIPO PASTA	TIPO RODO	Nº PAS.	REP.
OBS:					
ASS:					

Fonte: Da empresa (2016)

O quadro 4 apresenta a ficha técnica criada para o desenvolvimento das amostras, as informações técnicas são: Parte, que informa qual a parte será confeccionada, ela seja frente,

costa, manga, etc.; Pantone, referente a cor que será estampando; Tipo de pasta usada, o mesmo tom de cor pode ter sido elaborado por vários tipos e misturas de pasta base; Tipo de rodo, Número de passadas, indica quantas vezes que o funcionário faz o movimento de puxar do rodo; Repique, método de secar a estampa e repetir o processo, ou seja, quantas vezes ele utilizou este método; Observações, neste campo é informado quanto a confecção da amostra, espaço destinado a comentários dos colaboradores, dificuldades encontradas ou soluções. Por fim o colaborador deve assinar.

Essa ficha técnica é anexada ao layout da estampa e arquivada em uma pasta de fácil acesso aos encarregados do setor, a fim de possíveis consultas na hora da produção.

A ficha de amostra foi implantada através de um treinamento com os colaboradores explicando a importância e como deveria ser preenchida.

4.4.4 Ação 4 – Treinamento de boas praticas

Ação 4 foi proposta afim de evitar o efeito treinamento verificado durante a realização do diagrama de Ishikawa para a causa Tela.

O treinamento de boas práticas é para todos os colaboradores explicando com ações rotineiras a fim de aumentar a durabilidade dos quadros da estamparia, visto que um dos principais problemas analisados, são as paradas de máquinas por espera de quadros que se rasga durante o processo.

O treinamento foi baseado em vídeos e imagens que demonstram as procedimentos corretos para se realizar as operações:

- Cuidado para não danificar o quadro: não deixar que nada caia sobre o poliéster ou bata/encoste no mesmo;
- Material correto para retirar pasta do quadro: O material correto para se retirar pasta do quadro é a espátula plástica, evitando cortar o poliéster ou desgastá-lo, para isto ela deve estar lisa com as bordas arredondadas. Como a figura 10 demonstra;

Figura 10 – Exemplo de espátula plástica com bordas arredondadas



Fonte: Catálogo de imagens

- Retirar pasta do quadro: O quadro não pode estar em cima de nenhuma superfície, a fim de evitar degaste do poliéster, sendo assim o mesmo tem que ficar suspenso, uma mesa móvel fornecida para cada máquina conta com um sistema de inclinação do quadro, fazendo com o poliéster não fique encostado na mesa. A figura 11 exemplifica como deve ficar o quadro sobre a mesa.

Figura 11 – Demonstração da maneira correta de se manter o quadro para retirar pasta



Fonte: Do autor (2016)

Com a utilização da espátula plástica o colaborador retira a pasta do quadro.

- Produtos para limpeza em caso entupimento: O entupimento do quadro é algo comum em pastas à base d'água, sendo necessário parar o processo para limpar o quadro, o modo correto de limpar é com um pano limpo e água, evitando o uso de produtos químicos que possam danificar o poliéster ou retirar a emulsão do quadro. A figura 12 mostra o processo de limpeza do quadro.

Figura 12 – Demonstração da maneira correta de se limpar o quadro



Fonte: Do autor (2016)

- Limpeza para paradas: Há momentos durante o dia que é necessário parar o processo, seja ele no horário de almoço ou uma quebra da máquina, sendo assim é necessário limpar o quadro, para que a pasta não resseque e entupa o quadro.

Este método proporciona uma padronização no sistema produtivo, afim de evitar que dúvidas quanto ao processo produtivo da estamperia, o que aumentara a durabilidade dos quadros.

Durante a confecção do treinamento de boas práticas o setor de qualidade pediu para que fosse incluso praticas para melhoria da qualidade demonstrando os tipos de defeitos de qualidade. A comissão aprovou a inclusão. O treinamento foi dado a todos os colaboradores da estamperia.

4.4.5 Ação 5 – Aumento da durabilidade dos quadros

Ação afim de evitar o efeito Matéria-prima analisado durante o digrama de Ishikawa para Tela, emulsão e catalizador.

A quinta ação é para tratar do índice de paradas por Telas. Durante a análise dos problemas foi percebido os quadros apresentam baixa durabilidade, fazendo com que o mesmos se desgastem mais rapidamente. Juntamente com os colaboradores do setor de gravação se percebeu que utilizamos o mesmo tipo de matéria prima a mais de três anos e que há novas tecnologias no mercado para se aumentar a durabilidade dos quadros. As matérias primas utilizadas no setor são: emulsão; tecido para tela; catalizador e cola.

Foi solicitado aos fornecedores de matérias primas apresentarem novas tecnologias e as demonstrarem no sistema produtivo.

Os testes com novas tecnologias foram realizados de maneira padronizada para todas as matérias primas. Caso passe pelos testes preliminares o quadro com material de teste é testado na produção com o mesmo tipo de produto, verificando-se quantas peças o quadro suporta produzir. Os testes incluíram emulsões e catalisadores.

- Teste de emulsão – realizado para verificar a durabilidade da emulsão no quadro, ela deve seguir o procedimento do processo que a empresa realiza, deve ter duas camadas dentro do quadro e fora do quadro, é realizado o processo de secagem, mantendo o tempo padrão de 20 a 30 minutos. Tela emulsionada é encaminhada para a gravação para verificar o tempo de gravação com um programa específico da máquina, que testa a velocidade da qual o quadro pode ser gravado. Se a emulsão

passar por este teste era testada na produção. Caso o processo seja lento ou não grave, não segue no processo de teste;

- Teste de catalisador – é realizado para aumentar a durabilidade do quadro em produção, é levado em consideração o tempo de secagem da catalisação. Se o tempo não extrapolar o padrão de 15 a 20 minutos o quadro catalisado era encaminhado para teste em produção.

Durante os teste foram testadas 6 novas emulsões três delas a base de Diazo e três tipos foto polímeras. Os resultados não foram tão eficazes quanto a emulsão foto polímera previamente utilizada no setor de outro fornecedor.

4.5 MASP: Verificação da eficácia

Durante a realização dos planos de ações foram coletados novos dados para a verificação da eficácia, e a partir dos dados foi elaborada a tabela 2 que representa os resultados dos meses seguintes: setembro, outubro e novembro.

Tabela 2 – Porcentagem das paradas de maquinas entre Setembro e Novembro

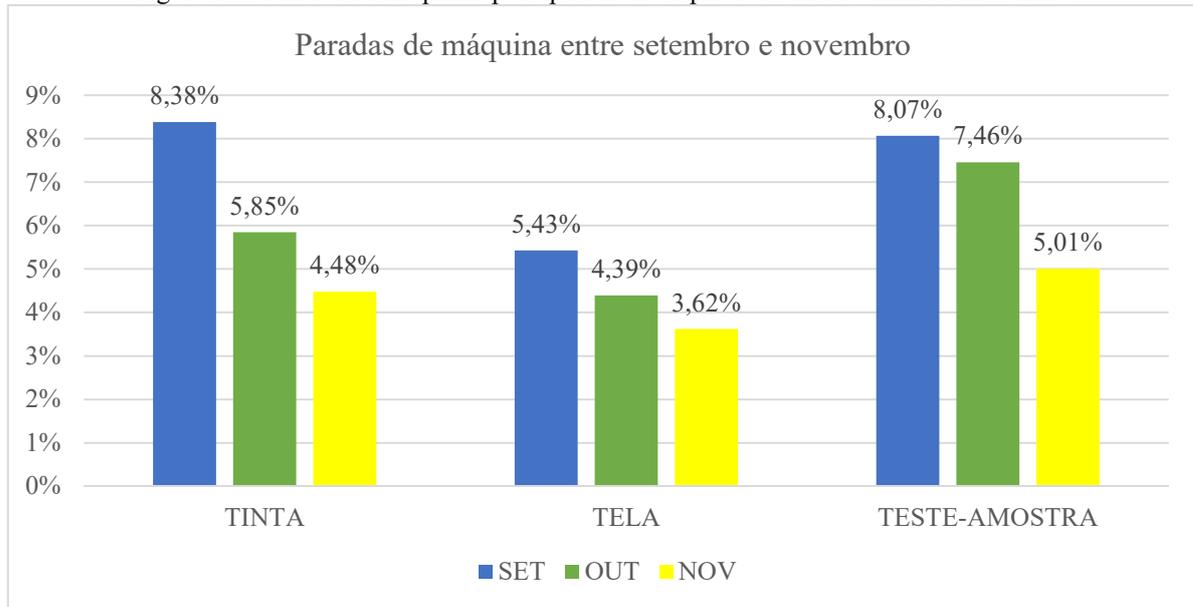
MOTIVO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
PASTA	8,38%	5,85%	4,48%
TELA	5,43%	4,39%	3,62%
TESTE-AMOSTRA	8,07%	7,46%	5,01%
ENCAIXE	3,76%	4,42%	2,70%
LIMPEZA de CHAPAS	0,65%	1,62%	0,99%
OUTROS	2,15%	1,54%	1,93%
SEM SERVIÇO	2,88%	1,78%	2,94%
QUEBRAS	2,06%	1,18%	1,21%
ESPERANDO PEÇAS	0,35%	0,48%	0,19%
LIMPEZA GERAL	0%	0,06%	0%
TROCA de CHAPAS	0,12%	0,09%	0,09%
COMPRESSOR	0,05%	0,13%	0,05%
ENERGIA	0%	0%	0%
TOTAL	33,90%	29,00%	23,21%

Fonte: Do autor (2016)

De acordo com a tabela 2 temos os tempos de paradas de máquina por motivo de parada durante o período de setembro a novembro.

Em análise mensal é possível observar como um todo a reação de cada tipo de parada de máquina. A figura 13 representa as paradas de máquina por tipo entre os meses de setembro e novembro.

Figura 13 - Paradas de máquinas por tipo durante o período entre setembro e novembro



Fonte: Do autor (2016)

Como se observa na figura 13, o foco durante o mês de setembro continuava em paradas por “Pasta”, porém houve um crescimento do “Teste-Amostra” ultrapassando as paradas por “Telas” e aproximando-se das paradas por “Pasta” que chega 8,4% do tempo total de parada. A parada por “Teste-Amostra” teve crescimento neste mês, pois entrou um pedido onde a dificuldade de reprodução da amostra se mostraram com maior intensidade. Elevando assim ao aumento do percentual de parada para o “Teste-Amostra”.

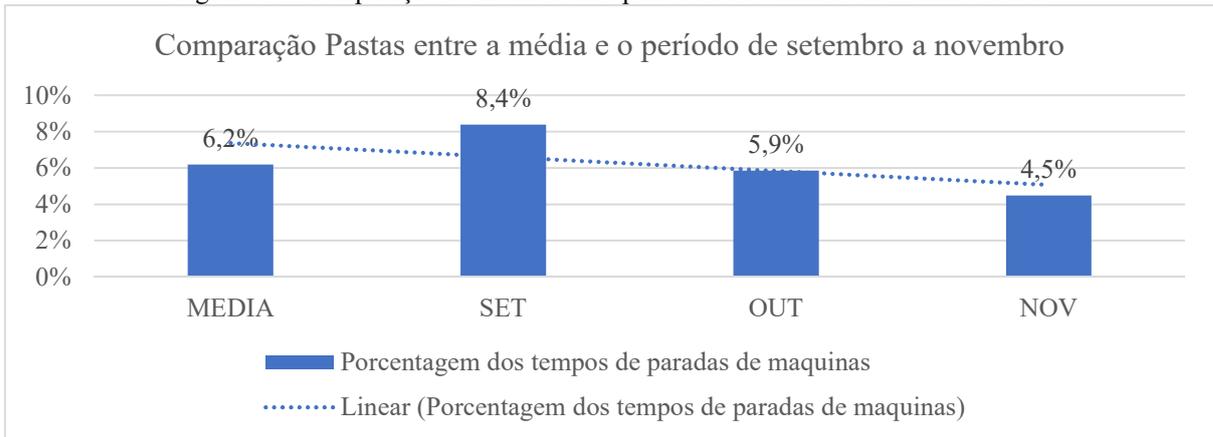
Em outubro, os “Teste-Amostra” apresentou um maior percentual de paradas de máquinas, ou seja, 7,5%, valor 1,6% maior que a parada por “Pasta”, a qual era o principal problema no início do trabalho. Em tese, o aumento pode ter ocorrido em função de um pedido iniciado em setembro e que apresentou elevado grau de dificuldade em seu processamento.

O mês de novembro, assim como o de outubro é marcado pelo tempo de parada de máquina “Teste-Amostra”, maior índice de parada de máquina no mês com 5,0% seguido por “Pasta” e “Tela”. O referido pedido, citado anteriormente, o qual apresentou dificuldade de execução estava em fase final de produção, e consumiu tempo de operação somente nos primeiros 10 dias do mês.

Com as informações estratificadas foram realizadas comparações entre os três índices de paradas de máquinas mais relevantes.

A figura 14 representa o problema ocasionado pelo fator Pasta.

Figura 14 – Comparação da média com o período de setembro a novembro: Pasta

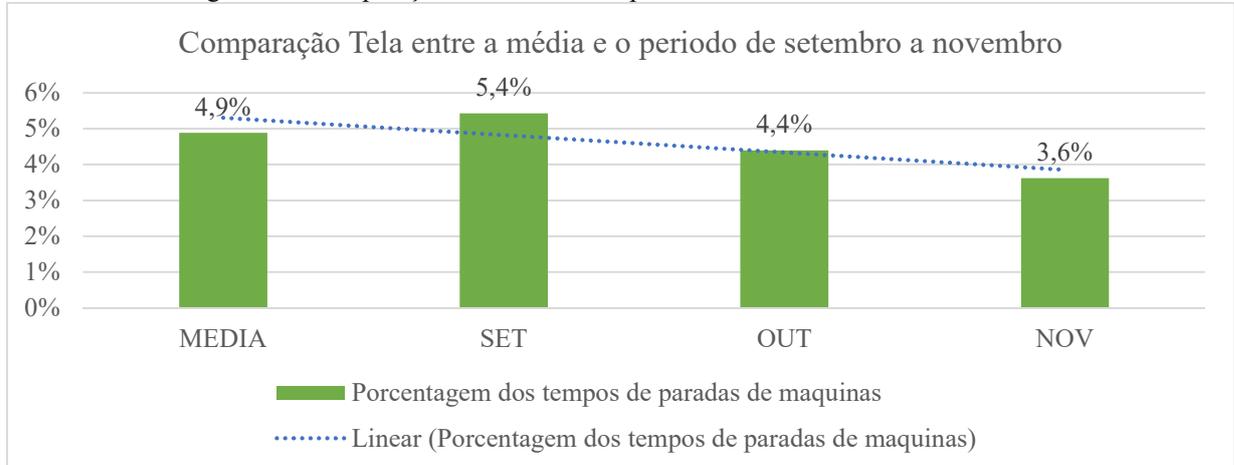


Fonte: Do autor (2016)

De acordo com a figura 14 que representa as paradas de máquinas durante o período de setembro a novembro, houve uma queda de 1,7% em relação à média dos meses de janeiro a agosto, média referente ao analisado no começo do trabalho. Setembro foi o mês do qual os funcionários estavam em treinamento quanto ao procedimento de elaboração das receitas recém implantadas no setor.

Para tanto, segue a figura 15 que representa o problema pelo critério Tela.

Figura 15 - Comparação da média com o período de setembro a novembro: Tela

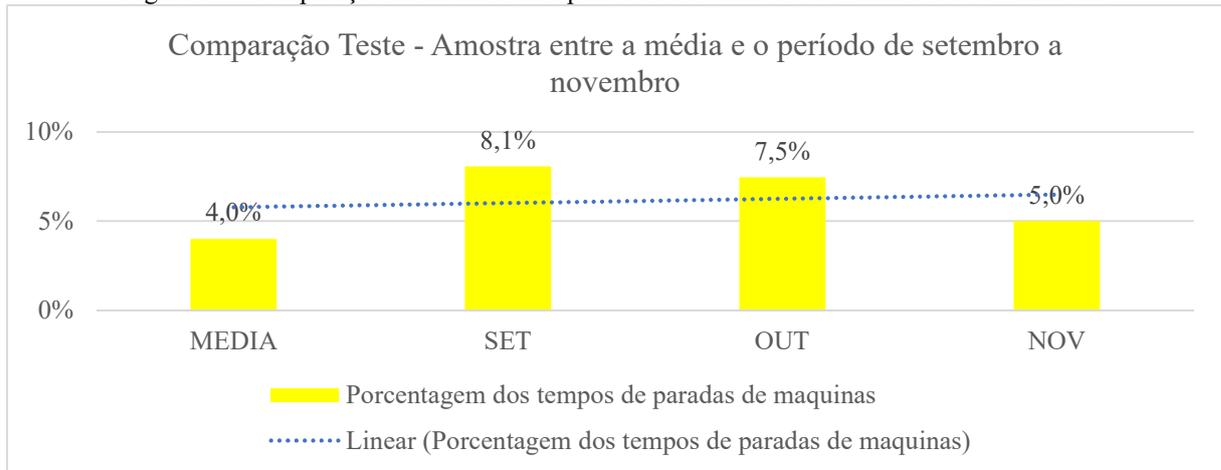


Fonte: Do autor (2016)

Diante dos dados coletados e demonstrados na figura 15, para o problema com a Tela é possível analisar no gráfico que houve também uma redução de 1,3% nas paradas de máquina, em comparação às médias anteriores.

E por fim, a figura 16 traz os dados referentes ao Teste- Amostra

Figura 16 - Comparação da média com o período de setembro a novembro: Teste - Amostra

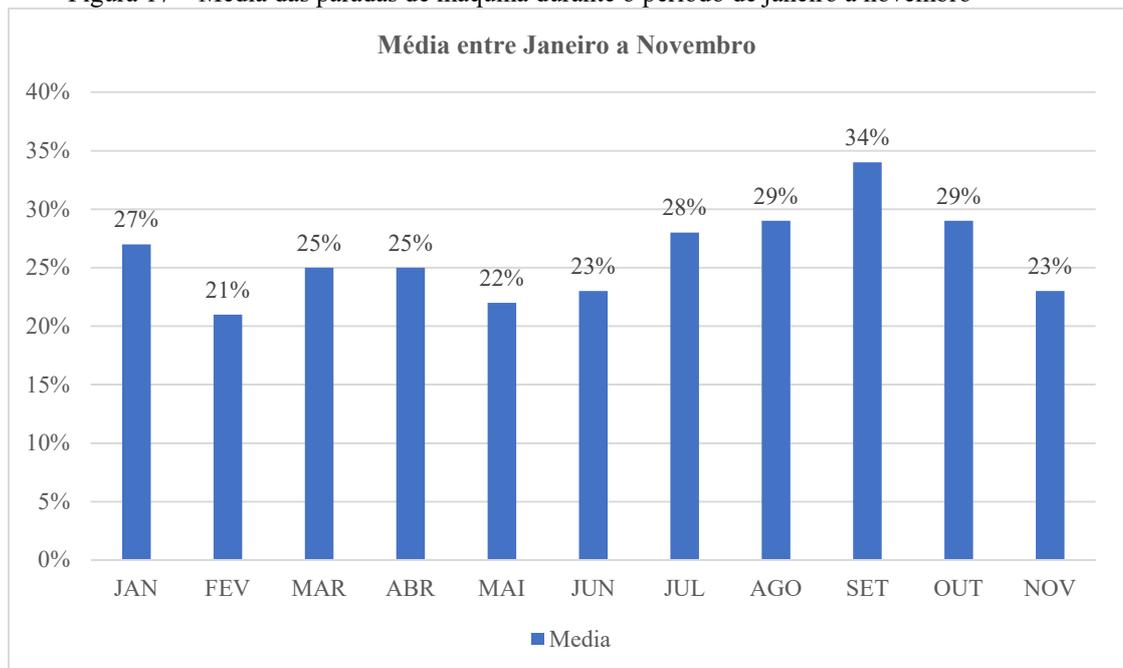


Fonte: Do autor (2016)

Observando a figura 16 é possível identificar que o índice de parada de máquina por “Teste-Amostra” dobrou em relação a média no mês de setembro, isto ocorreu em razão ao término de um pedido esporádico, que elevou a taxa de “Teste-Amostra”. Após o fechamento do pedido percebeu-se uma ligeira queda no percentual de paradas de máquina em comparação com o mês de setembro de 8,1% para 5,0% no mês de novembro.

Para uma última análise, tem-se o gráfico 18, que apresenta a progressão da média entre janeiro a novembro.

Figura 17 – Média das paradas de máquina durante o período de janeiro a novembro



Fonte: Do autor (2016)

O gráfico da figura 17, mostra o desenvolvimento do percentual dos tempos de paradas de máquinas, ao longo do ano. Nos três últimos meses é que começaram a execução do plano de ação. No mês de setembro houve um recorde, a taxa atingiu 34% do seu tempo total de paradas, lembrando que este era o mês de implantação das ações e elas não estavam em vigor plenamente.

Outubro teve uma queda de 4%, chegando ao mesmo nível de agosto que foi de 29%. Lembrando que em outubro as ações já estavam implantadas. Novembro teve uma redução significativa 11% em relação ao mês de implantação, chegando próximo a valores de junho, onde as paradas de máquinas começaram a subir novamente.

Com estas análises é possível afirmar uma eficácia quanto as ações tomadas, evitando o crescimento das paradas de máquinas e reduzindo em comparação à média analisada dos meses anteriores ao plano de ação.

5 Conclusão

Foi avaliada a eficácia das ações, realizando assim uma padronização das ações tomadas. Ficou estabelecidos processos padrões de treinamento das ações a todos os funcionários recém contratados.

O acompanhamento dos resultados se deu por mais três meses e foi reavaliado os motivos de paradas de máquina, elaborando um novo MASP para tratamento dos mesmos.

O MASP realizado não conseguiu atender a meta proposta que era de ficar com seu tempo máximo de paradas de máquina abaixo de 15% do tempo total de produção. Porém conseguiu conter o crescimento dos tempos de paradas das máquinas e ainda reduzir em relação a média dos meses anteriores.

Os resultados obtidos na aplicação do MASP foi arquivado em uma pasta de fácil acesso para consultas no setor administrativo da estamperia.

Tendo como limitações o trabalho desenvolvido, seguiu-se o relatório de consultoria realizada em janeiro de 2016, que tinha como objetivo iniciar uma implantação de gestão da qualidade na empresa, do qual determinava que os tempos de parada de máquina máximo em 15% em relação a estamperia; e para tanto foram utilizados os dados coletados com a “ficha de controle diário de paradas no setor estamperia” entre janeiro e agosto de 2016.

Durante o projeto, em setembro, foi recebido pela empresa um pedido de grande escala que fugia da normalidade do processo em quantidade e em dificuldade de produção das estampas. O pedido se diferenciava em detalhes nas estampas, tamanho e troca frequente.

A postura participativa de todos os membros envolvidos no trabalho, resultou em ideias criativas e práticas para implantação no processo, além de estimular os colaboradores a participar de ações para melhoria do processo produtivos equilibrando seus interesses com os da empresa.

A revisão bibliográfica foi essencial para auxiliar a realização deste trabalho, como fonte de consulta para todas as dúvidas quanto a metodologia ou utilização das ferramentas utilizadas.

Durante a realização deste trabalho, o MASP foi uma excelente escolha quanto a metodologia a ser seguida, pois sequência de forma prática, utilizando os fatos e dados de forma a combater o problema proposto.

Os planos de ações foram bem aceitos pelo colaboradores, uma vez que foi introduzido sempre com muito diálogo e consideração pelo trabalho desenvolvido e suas importâncias.

Com relação aos resultados, não se conseguiu atingir a meta proposta no início do trabalho, porém é possível observar uma mudança na empresa em relação a visão dos colaboradores e diversos setores.

Como sugestão de melhoria para processos futuros foi proposto uma análise de como pedidos de alto nível de dificuldade impacta no processo e como podemos diminuir os efeitos na produção deixando o processo mais seguro e eficiente.

6 Referências

AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

ARIOLI, E.E. **Análise e solução de problemas: O método da qualidade total com dinâmica de grupo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 340 p.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC controle da qualidade total: no estilo japonês**. 8.ed. Noa Lima: Indg. 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi, **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)** / Vicente Falconi Campos. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992

CÉSAR, F. I. G.; **Ferramentas Básicas da Qualidade – Instrumentos para gerenciamento de processos e melhoria contínua**. Biblioteca 24horas, 1ª edição, 2011.

DINO, **Indústria têxtil ganha fôlego em 2017, afirmam especialistas**. Terra, 26 dez 2016. Disponível em <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/industria-textil-ganha-folego-em-2017-afirmam-especialistas,e0ecbdc73d03401e1ff63d102f3bc62604xd58cn.html>> Acesso em 11 out 2018

DINO, **Indústria têxtil quer recuperar 1 a cada 6 empregos perdidos na crise**. Estadão, 2018. Disponível em <<https://economia.estadao.com.br/blogs/coluna-do-broad/industria-textil-quer-recuperar-1-a-cada-6-empregos-perdidos-na-crise/>> Acesso em 11 out 2018

DINO, **Indústria Têxtil e da Confeção é o 2º maior empregador da indústria de transformação**. Estadão, 15 dez 2016. Disponível em <<https://economia.estadao.com.br/noticias/releases-ae,industria-textil-e-da-confeccao-e-o-2-maior-empregador-da-industria-de-transformacao,100000948111>> Acesso em 11 out 2018

ELAINA, J. **MASP: Ferramenta administrativa** 2011 – Disponível em <<http://casadaconsultoria.com.br/masp-ferramenta-administrativa/>>. Acesso em 11 out 2018

FONTANELA, Sara Luiza Camargo **CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL – TQC**, 2014. Disponível em <<https://docplayer.com.br/17735634-Controle-de-qualidade-total-tqc.html>> Acesso em 11 out 2018

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

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

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

MARIANI, C.A.; **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um estudo de caso**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v.2, n.2, p. 110-126, 2005.

MARTINELLI, Fernando Baracho, **Gestão da Qualidade Total** 2009

MARSHAL, Isnard Jr. Et al. **Gestão da qualidade**. 8 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

PEINADO, Jurandir, **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Disponível em <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/jurandirpeinado/livro-administracao-da-producao/livro-administracao-da-producao/livro2folhas.pdf/at_download/file> Curitiba : UnicenP, 2007 Acesso em 11 out 2018

PIRES, J. G. C. **Aprendizagem Organizacional através da Metodologia de Solução de Problemas - MASP**. Revista de Administração da Fatea, v. 9, n. 9, p. 84-100, 2014.

RATH, STRONG. **Six Sigma pocket guide**. 1. ed. New York: McGraw Hill Professional, 2004, 83-103p.

REIS, Marcone Freitas, **Aplicação de ferramentas da qualidade no processo de fabricação de painéis elétricos** 2017

RODRIGUES, Jorge Luiz Bernardes. **Metodologia de Análise de Solução de Problema – MASP – Como Impulsionador da Competividade** – Disponível em <http://techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1731/>. Acesso em 11 out 2018

SANTOS, O. S.; PEREIRA, J. C. S.; OKANO, M. T. **A implantação da ferramenta da qualidade MASP para melhoria contínua em uma indústria vidreira**. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 15, 2012. Anais... São Paulo, SP: FGV, 2012.

TOLEDO, J.C. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2014

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte Fundação Cristiano Otoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1994.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

YAMANE, Laura Ayako. **Estamparia Têxtil**, 2008