

## **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO E DE QUALIDADE PARA A MELHORIA DA EFICIÊNCIA EM UMA ESTAMPARIA TÊXTIL**

APPLICATION OF TOOLS TO IMPROVE EFFICIENCY IN A TEXTILE SHAPE

Leonardo Micheletti Ozilieri  
Amélia Masae Morita

### **Resumo**

*O objetivo deste artigo é apresentar os resultados obtidos na melhoria da eficiência produtiva do setor de estamparia de uma indústria de confecção industrial. Para alcançar este objetivo foram utilizadas ferramentas de gestão e de qualidade, tais como, CEP, Brainstorming, PDCA, Cronoanálise. Esta implementação visa identificar pontos e ocasiões que se encontram fora dos limites de especificações e assim, mediante as informações coletadas, realizar ações corretivas e preventivas. Por meio destas metodologias foi possível garantir o aumento da eficiência do setor, e atender às expectativas e necessidades requisitadas pelos diversos setores da empresa e dos clientes durante o processo produtivo, buscando a melhoria contínua da empresa e evitando tempo improdutivo e perdas desnecessárias. O estabelecimento e tomada de decisões e ações em dados analíticos, foi aplicado para eliminar as causas identificadas por meio da aplicação das ferramentas de qualidade. Após identificar problemas relacionados ao material, fluxo produtivo, entre outros apontados no diagrama de Ishikawa foi possível impactar positivamente os indicadores da produção, sendo os principais impactos nos indicadores de eficiência, qualidade, retrabalho, hora extra, volume de produção, os quais são índices de alta relevância para garantir o destaque da empresa e sua competitividade dentro do mercado atual. Com relação à eficiência houve um aumento de 22,73%, que é explicada pela melhoria da qualidade com diminuição no índice de NQA (Nível de Qualidade Aceitável) e segunda qualidade, além do aumento da produtividade e diminuição do número de horas extras.*

*Palavras-chave: eficiência; qualidade; controle; estamparia.*

### **Abstract**

The objective of this article is to present the results obtained in improving the productive efficiency of the stamping sector of an industrial confectionery industry. To achieve this goal we used management and quality tools such as CEP, Brainstorming, PDCA, Cronoanalysis. This implementation aims to identify points and occasions that are outside the limits of specifications and thus, through the information collected, take corrective and preventive actions. Through these methodologies, it was possible to guarantee the increase of the efficiency of the sector, and to meet the expectations and needs requested by the various sectors of the company and the clients during the productive process, seeking the continuous improvement of the company and avoiding unnecessary time and unnecessary losses. The establishment and taking of decisions and actions in analytical data was applied to eliminate the causes identified through the application of the quality tools. After identifying problems related to the material, productive flow, among others indicated in the Ishikawa diagram, it was possible to positively impact production indicators, with the main impacts being on the indicators of efficiency, quality, rework, overtime, production volume, which are indices of high relevance to ensure the company's prominence and its competitiveness within the current market. With regard to efficiency, there was an increase of 22.73%, which is explained by the improvement in quality with the decrease in EQS index and second quality, besides the increase in productivity and decrease in the number of overtime.

Keywords: efficiency; quality; control; Press Shop.

## **1. Introdução**

Segundo Neves (2000), a indústria Têxtil socorre-se de diversos processos tecnológicos para introduzir cor nos seus artigos, sendo os mais importantes a estamparia e a tinturaria. Enquanto a estamparia permite obter desenhos a várias cores sobre o mesmo tipo de fibra, a tinturaria apenas introduz uma cor por fibra, pelo que terá de se socorrer de artificios se quiser obter estes desenhos, especialmente através da tecelagem jacquard ou de encaixes de diferentes tonalidades na confecção. Além das diferenças nos efeitos, os processos de fabricação são diferentes quanto ao tipo de equipamentos utilizados. Na estamparia, exige-se um sentido artístico ao profissional de estamparia que não tem paralelo no profissional de tinturaria. É, aliás, este duplo aspecto artístico-tecnológico que torna a estamparia tão específica, originando frequentes conflitos entre pessoas que possuam apenas uma destas sensibilidades.

No setor de estamparia, vários motivos levam a redução do nível de eficiência do setor, uma programação mal planejada e projetada, não seguindo um fluxo de família de produtos, por exemplo, ou alterações constantes nesta programação. Também a falta de treinamento para os operadores, que acabam por não utilizar a máquina de forma correta para alcançar sua maior produtividade. Outro fator impactante são os materiais de baixa qualidade, como matéria-prima ou acessórios que causam paradas dos equipamentos por manutenção ou ajuste e dependendo de seu volume pode diminuir expressivamente a eficiência do setor. A qualidade do produto também pode influenciar nesta queda de produtividade, pois se o nível aceitável de qualidade não for alcançado, o produto retorna para a máquina para executar concerto ou até mesmo reposição, assim causando um retrabalho. Segundo Megginson et al (1988), eficiência é a capacidade de ‘fazer as coisas direito’, é um conceito matemático: é a relação entre insumo e produto (*input e output*). Um administrador eficiente é o que consegue produtos mais elevados (resultados, produtividade, desempenho) em relação aos insumos (mão-de-obra, material, dinheiro, máquinas e tempo) necessários à sua consecução. Em outras palavras, um administrador é considerado eficiente quando minimiza o custo dos recursos usados para atingir determinado fim. Da mesma forma, se o administrador consegue maximizar os resultados com determinada quantidade de insumos, será considerado eficiente.

A proposta deste estudo é utilizar algumas ferramenteas de gestão e controle de qualidade, como o PDCA, Diagrama de Ishikawa, *Brainstorming* e CEP para a busca pela eficiência em uma indústria de confecção, especificamente no setor de estamparia. Sendo que a ferramenta PDCA (Plan, Do, Check, Act), foi utilizada como metodologia de gestão.

Como mostrado em Bezerra (2017), o diagrama que tem a forma de uma espinha de peixe é um gráfico cuja finalidade é organizar o raciocínio e a discussão sobre as causas de um problema prioritário e analisar as dispersões em seu processo e os efeitos decorrentes disso.

Estas ações podem ser aplicadas na estamparia de forma correta e adaptada à produção de setor de estamparia têxtil, baseando e tomando como itens influentes, as paradas de máquinas, eficiência dos operadores, tempos de setup inicial e final de cada artigo, e também tempos padrões das máquinas.

Com relação aos tempos padrões de máquina, neste estudo serão aplicados à metodologia de cronoanálise. Segundo Furlani (2011) o estudo de cronoanálise pode ser definido como um estudo de sistema que possui pontos identificáveis de entrada – transformação – saída, estabelecendo padrões que facilitam as tomadas de decisões. Assim, pode-se favorecer o incremento da produtividade e prover-se de informações de tempos com o objetivo de analisar e decidir sobre qual o melhor método a ser utilizado nos trabalhos de produção.

Para uma completa e eficiente programação, foi elaborado também um sequenciamento produtivo para os setores de apoio ao setor de estamparia, tais como: setor de gravação de telas, setor de pastas e pigmentos e setor de descontinuidade de telas e resíduos.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 PDCA**

O PDCA é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. É o caminho para se atingirem as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais (CAMPOS, 1991). Portanto, é necessário se determinar uma meta para a utilização dessa metodologia. De acordo com Andrade (2003), o ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo irá fluir no começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente. Além disso, o autor afirma que, o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em novo processo de mudança.

O Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) auxilia na diminuição das perdas de qualidade e produtividade, devem “garantir o melhoramento contínuo das características da qualidade fundamental na obtenção de vantagens competitivas” (SOARES 2007, p.17).

Werkema (1995, p. 17), define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização”. Considerando que um problema é um resultado indesejável de um processo, mas com a análise do PDCA pode ser visto como um método de tomada de decisões para a resolução de problemas organizacionais. Seguindo os levantamentos dos dados e as metas estipuladas pela diretoria, montou-se estratégias para que possam ser alcançados os resultados esperados. Empregando técnicas (ou ferramentas) para a obtenção, processamento e disposição das informações necessárias à condução das etapas do PDCA

O Ciclo PDCA está dividido em quatro fases bem definidas e distintas, e que de acordo com Andrade (2003), pode ser descrito da seguinte forma:

*Plan* (Planejar): estabelecer os objetivos e os processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização. Esta etapa abrange: a localização do problema, o estabelecimento de uma meta, a análise do fenômeno (utilizando diagramas estatísticos), a análise do processo (utilizando do diagrama de causa e efeito) e a elaboração do plano de ação;

*Do* (Fazer): implementar os processos, ou seja, execução das ações estabelecidas no plano de ação definidas na fase anterior, sendo realizadas no cronograma determinado, tendo todas as ações registradas e supervisionadas;

*Check* (Checar): nesta fase deve-se executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior. Utilizando para a mesma a comparação dos resultados (planejados e executados), listagem dos efeitos secundários (oriundos das ações executadas), verificação da continuidade ou não do problema (eficácia das ações tomadas);

*Action* (Agir): esta fase é responsável pela padronização dos procedimentos implantados na fase “*Do*”, ou seja, sendo o resultado satisfatório devem-se padronizar essas ações, transformando-as em procedimentos padrão. Para realizar essa padronização é feita a elaboração ou alteração do padrão, comunicação, treinamento e acompanhamento da utilização do padrão. A conclusão do projeto também ocorre nessa fase, sendo que poderão ser estipuladas novas metas futuras para que o processo de melhoria contínua possa ser desencadeado.

Campos (2004) ainda explica que o ciclo PDCA tem aplicação para resolver problemas e alcançar metas, para isso é preciso percorrer etapas, são elas: Identificação do problema, Observação, Análise, Plano de ação, Ação, Verificação, Padronização e Conclusão. Sendo assim é indispensável o uso de ferramentas, segundo cada tipo de problema.

## **2.2 Brainstorming**

Minicucci, (2001) descreve o *brainstorming* como uma técnica de geração de ideias. Na língua inglesa, o termo *brain* significa cérebro e *storming* significa tempestade. A versão na língua portuguesa seria uma “explosão de ideias”. Sua técnica é muito utilizada para promover a interação de um pequeno grupo de trabalho, onde o ponto chave está no incentivo à participação de todos em divulgar as ideias que vão surgindo, de maneira a estimular o pensamento criativo.

Segundo Meireles (2001), o *brainstorming* é um método para produzir ideias em grupo envolvendo um curto espaço de tempo e a contribuição de todos os integrantes a fim de obter soluções inovadoras e criativas para o problema. Este envolvimento de todos assegura que o método tenha qualidade nas tomadas de decisões, o comprometimento e a responsabilidade compartilhada pelo grupo. De acordo com Marshall et al. (2010), o propósito do *brainstorming* é expor e detalhar ideias focalizando algum aspecto, sendo as ideias originais e em um ambiente sem inibições.

Conforme Pauling (1960), citado por Soares e Brito (2014) a melhor forma de ter uma grande ideia é ter um monte de ideias. O termo *brainstorming* significa uma tempestade de ideias, que consiste na formação de um grupo de pessoas que obtenham conhecimento no assunto que irá ser abordado e assim podendo auxiliar na descoberta das soluções de um problema, através da geração de ideias sem restrições, livres de críticas ou segundas intenções.

Esta ferramenta é muito simples e pode ser utilizada em qualquer situação para o surgimento de ideias ou para evidenciação de problemas. A técnica tem o propósito de criar um ambiente onde ocorre uma “chuva de ideias”. Esta técnica deve ser utilizada em grupo com comprometimento e responsabilidade com a causa analisada. O método pode ser realizado no qual cada participante deve dar uma ideia ou dizer “passo” ao chegar à sua vez; assim quando

só restar um participante dando ideias, encerra-se a técnica, e outro método seria na qual o grupo se reúne e livremente expõe suas ideias (BEHR, MORO e ESTABEL, 2008).

### **2.3 Cronoanálise**

A cronoanálise é de grande importância para o setor produtivo na atualidade, pois é utilizada como ferramenta que, além de definir o tempo padrão, auxiliará na organização dos processos, sendo um instrumento que acompanha a evolução contínua das melhorias. Outra aplicação para a cronoanálise é a utilização do tempo padrão como um dos parâmetros para a constituição do custo industrial através da relação tempo padrão x custo minuto do setor produtivo (FELLIPE,2012).

Para Costa et al. (2008), o estudo de tempos e movimentos objetiva a determinação da capacidade produtiva de um setor ou de uma linha de produção. Desta forma, é possível a comparação com a capacidade real, gerando informações para tomada de decisões.

Fonseca (2015), explica que a cronometragem, é a técnica de tomadas de tempo, em números variáveis dos elementos de trabalho, a qual pode ser facilmente ensinada. Enquanto a cronoanálise é uma técnica de avaliação dos tempos obtidos pela cronometragem, que objetiva o aperfeiçoamento do método de trabalho.

De acordo com Barnes (1977), o estudo de tempos e movimentos é o aprendizado sistemático de trabalho que possui os objetivos de determinar o melhor método com menor custo, padronizar o sistema desenvolvido, estabelecer os tempos das operações em ritmo normal, orientar o empregado, assim como também treiná-lo.

### **2.4 Diagrama de Ishikawa**

O Diagrama de Ishikawa, nome esse recebido devido ao nome do autor, conhecido também como Diagrama de Causa e Efeito, é considerado uma importante ferramenta da qualidade no controle do processo, tendo em vista que possibilita a visualização de várias causas para um determinado problema e a partir daí a identificação da causa fundamental do problema, para que sejam determinadas as ações corretivas necessárias (SCHEIDEGGER, 2006).

Corroborando a passagem, Fornari Junior (2010) apontam que a sistemática desta ferramenta consiste em: identificar um determinado problema (efeito); elencar as possíveis causas desse problema e registrá-las no diagrama; construir o diagrama alocando as causas por grupos (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio ambiente); realizar a análise do diagrama com o intuito de identificar as causas plausíveis; estabelecer medidas para correção do problema.

Figura 1 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: <https://sabrinanunes.com/posts/diagrama-de-ishikawa-como-melhorar-sua-gestao/>

## 2.5 CEP( Controle Estatístico do Processo)

O Controle Estatístico de Processo (CEP) tem como objetivo detectar rapidamente alterações dos parâmetros de determinados processos para que os problemas possam ser corrigidos antes que muitos itens não conformes sejam produzidos (MINGOTI & FIDELIS, 2001).

Sendo considerada como uma das principais ferramentas básicas da qualidade para o controle estatístico do processo, os gráficos de controle, também conhecidos como cartas de controle, consistem na identificação de desvios de parâmetros que sejam representativos dentro do processo, ou seja, identificará produtos que estejam fora das especificações estabelecidas previamente, possibilitando assim uma redução destes produtos não conformes, conforme destaca Alencar et al. (2005).

Esta ferramenta permite o controle efetivo da qualidade, executado pelo colaborador responsável pela atividade em tempo real, elevando o comprometimento de toda organização com a qualidade. Este controle torna possível o monitoramento das peças conformes e não

conformes, garantindo que elas irão se manter dentro dos limites e indicará quando houver necessidade da tomada de ações corretivas e melhorias no processo. Assim, os defeitos são evidenciados previamente, reduzindo os custos da má qualidade (CATEN; RIBEIRO, 2012).

O estudo de Indezeichak e Leite (2006) mostra a aplicabilidade da ferramenta de controle estatístico de processos (CEP) em uma indústria manufatureira de armários, cofres, estantes de aço e mesas, o qual visou aumentar a qualidade, lucratividade, competitividade e a quantidade de clientes, através da identificação das dificuldades do processo produtivo e a partir da avaliação e verificação do desempenho do CEP, concluiu-se que é possível minimizar as variações de causas especiais, gerando a redução de custos e elevação do lucro, além do desempenho do processo em questão.

Em outro estudo realizado por Milan e Fernandes (2002) o CEP foi utilizado para testar a qualidade das operações de preparo do solo e concluiu-se que a utilização do controle na operação de escarificação proporcionou redução da variabilidade de dados de profundidade de trabalho média em 38,4% e aumento de 45,0% de pontos amostrados com profundidade igual à estipulada pelos técnicos (entre 0,20 e 0,25 m). Na gradagem, houve redução de 9,8% dos dados médios de tamanho de torrões e aumento de 75,0% de torrões aceitáveis. Portanto, a implantação do CEP nas operações foi viável e adequada ao sistema de produção em questão.

O Controle Estatístico do Processo (CEP) constitui-se como uma eficiente ferramenta na redução de tal variabilidade, pois, com o auxílio de seus cálculos estatísticos, é possível detectar as causas da variação. Quando essas causas são corrigidas, a variabilidade do processo é reduzida, e o desempenho do processo é melhorado (COSTA, EPPRECHT & CARPINETTI, 2004).

O Controle Estatístico de Processo, quando corretamente implementado, promove melhorias na qualidade, produtividade e confiabilidade de produtos e processos, além da redução de custos decorrentes da má qualidade e, por conseguinte, do custo total do produto manufaturado, tendo ainda como finalidade promover a prevenção de defeitos, melhoramento da qualidade dos produtos e serviços, e redução de seus custos de fabricação através da aplicação de métodos estatísticos de controle da qualidade (MONTGOMERY, 2001).

## **2.6 Indicadores de desempenho**

Júnior (2011) considera que os indicadores resultam da escolha do que observar com quais instrumentos fazer essa observação, como interpretar os resultados e de que maneira utilizar as informações processadas. Paladini (2005) afirma que estes indicadores fornecem informações as quais analisam elementos importantes seja de serviços, produtos, métodos ou processos com o intuito de aperfeiçoar continuamente operações e processos.

Neste sentido, os indicadores de desempenho devem produzir resultados que norteiem os objetivos estratégicos pretendidos de modo a identificar processos críticos, colocar metas e traduzir as informações processadas como meio de apoiar a tomada de decisão (COSTA, 2005).

Segundo Katiyar et al (2015), na gestão empresarial moderna, a medição de desempenho vai além de mera quantificação e contabilidade. Esta fornece informações úteis a tomadas de decisão assertivas por intermédio do monitoramento do comportamento e diagnóstico de indicadores específicos.

Atendendo a esses fatores, auxilia na revisão dos objetivos da empresa, dado que a qualidade da medição cumpre papel significativo no aprimoramento da cadeia de suprimentos (CHAN, 2003).

É preciso definir indicadores de desempenho (KPIs - *Key Performance Indicator*) que sejam capazes de representar o cenário atual da organização e de sua cadeia, servindo como ferramenta para monitoramento e avaliação dos processos (NAGYOVA; PACAIOVA, 2009).

O monitoramento e melhoria do desempenho de uma cadeia de suprimentos mostraram-se tarefas complexas, sendo que a gestão de desempenho inclui muitos processos de gestão; e uma vez que os indicadores de desempenho são desenvolvidos adequadamente para cada área e setor, os gestores devem ser capazes de identificar aqueles que devem ser monitorados com cautela (RAJESH; RAVI, 2015).

Conhecer e medir o desempenho dos serviços e das organizações assume um papel fundamental como resposta à necessidade de relacionar custos/benefícios e aferir o grau de satisfação dos seus clientes (PAIXÃO et al., 2005)

Mitchell (1996) explica que um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade, tendo como característica principal poder sintetizar diversas informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados.

Assim, os indicadores de qualidade podem definir quão longe os processos estão distantes da meta, possibilitando a prospecção de melhorias associadas ao processo que controlam (LOVE; IRANI, 2003).

### **3. Metodologia**

A pesquisa é classificada como pesquisa do tipo qualitativa e quantitativa. E segue a estruturação para a condução da pesquisa-ação e PDCA (planejar, fazer, checar e agir) sendo o norteador do desenvolvimento da pesquisa, com os seguintes passos realizados:

#### **3.1 Planejar**

A pesquisa foi planejada de acordo com o problema de ineficiência no setor de estamparia.

- Foi feita a pesquisa bibliográfica para delinear as idéias.
- O objetivo da pesquisa foi definido.
- A unidade de análise definida foi o processo produtivo da estamparia.
- O espaço estudado envolve 14 máquinas automáticas de estampar silk's por pasta de pigmento, e 54 colaboradores, dentre operadores de máquina, inspetores de qualidade, encarregados, estufeiros e auxiliares.
- A coleta dos dados foi feita por meio de cronoanálise para o levantamento de tempos padrões, formulários para o apontamento de paradas de máquinas, questionários e entrevistas com os colaboradores, para o mapeamento dos processos envolvidos na produção, e a utilização de um sistema desenvolvido internamente com leitura e apontamento por código de barras, para controle do processo. Portanto, neste estudo foram coletados dados primários e secundários e segundo Coughlan e Coughlan (2002). Os dados são coletados de diferentes formas, dependendo do contexto, por grupos de observação e por pesquisadores. Existem os dados secundários. Esses dados são coletados através, por exemplo, de estatística operacional, informes financeiros e relatórios de marketing. Existem também os chamados dados primários. Esses são coletados através de observação, discussões e entrevistas. Esses dados são baseados na percepção e pode ser difícil a interpretação da sua validade. A todo o momento esses dados precisam ser registrados, criando-se um banco de dados da pesquisa para uso posterior nas outras fases do processo.

- O problema foi identificado e delimitado utilizando o *Brainstorm*, por meio de reuniões periódicas com a equipe do setor da estamperia.
- Os dados obtidos foram analisados (tabulados e comparados) e em seguida foi realizado o planejamento das ações, através da elaboração do plano de ações;

### **3.2 Fazer**

Nesta etapa, os planos de ações foram implementados.

### **3.3 Checar**

Os resultados foram avaliados analiticamente e sinteticamente, confrontando as informações para avaliar a eficácia dos dados fornecidos pelos relatórios.

### **3.4 Ação**

Foi realizada a padronização das medidas adotadas e planejadas as ações futuras.

## **4. Resultados**

### **4.1 Caracterização de Empresa**

O estudo foi realizado na empresa Dimatex Indústria e Comércio de Confeção que atua no ramo da confecção. A confecção está presente na família há 35 anos. Em 1990 foi iniciada a empresa na cidade de Maringá, no fundo da casa que o dono morava com os pais. E em 1997 conseguiram construir um parque fabril em Paiçandu com ajuda da prefeitura, na condição de geração de empregos para a população e começando a atender um novo público não mais lojas, mas sim empresas, fazendo camisetas promocionais. Em 2003, começou outro segmento em paralelo, o de licitação. A fábrica se manteve até 2014 com esses dois segmentos, mas em 2014 iniciou outros seguimentos de mercado chamado PL (Privat Label), onde se fabrica peças para grandes marcas, como C&A, Riachuelo, Pernambucanas, GPA, TNG, etc, para revenda. E no ramo promocional, clientes como: Avon, Natura, Nestle, Habibs, Caixa Econômica, Boticário, Bradesco, TIM, etc, além de participar de licitações para

a fabricação de uniformes para órgãos públicos. Contando com um parque fabril cuja estrutura conta com uma tecelagem de malha tubular com 49 teares de capacidade instalada de 150 toneladas mês de malha tecida, uma tinturaria com 11 máquinas de tingimento, com capacidade instalada de 120 toneladas mês de malha tinta, um corte com duas máquinas de corte robóticas, atendendo uma capacidade instalada de 600 mil peças cortadas mês. Uma estamparia, contendo 14 carrosséis de estampa por quadro plano, tipo carrossel, e uma máquina robótica de gravar telas por feixe de led. Sendo que a estamparia tem capacidade instalada de 1.200.000 estampas por mês. Costuras internas que juntas somam mais de 450 máquinas de costura. E a empresa pretende se adaptar a filosofia de indústria 4.0, com planejamentos estratégicos futuros para médio e longo prazo.

## 4.2 Estamparia

O setor escolhido para este estudo foi a estamparia da Empresa Dimatex, especificamente na estamparia localizada (impressão por pigmento em quadro plano), conforme ilustrado nas Figuras 2, 3, 4.

Figura 2 – Setor de Estamparia



Fonte: Autoria Própria.

Figura 3 – Setor de Estamparia



Fonte: Autoria Própria.

Figura 4 – Setor de Estamparia



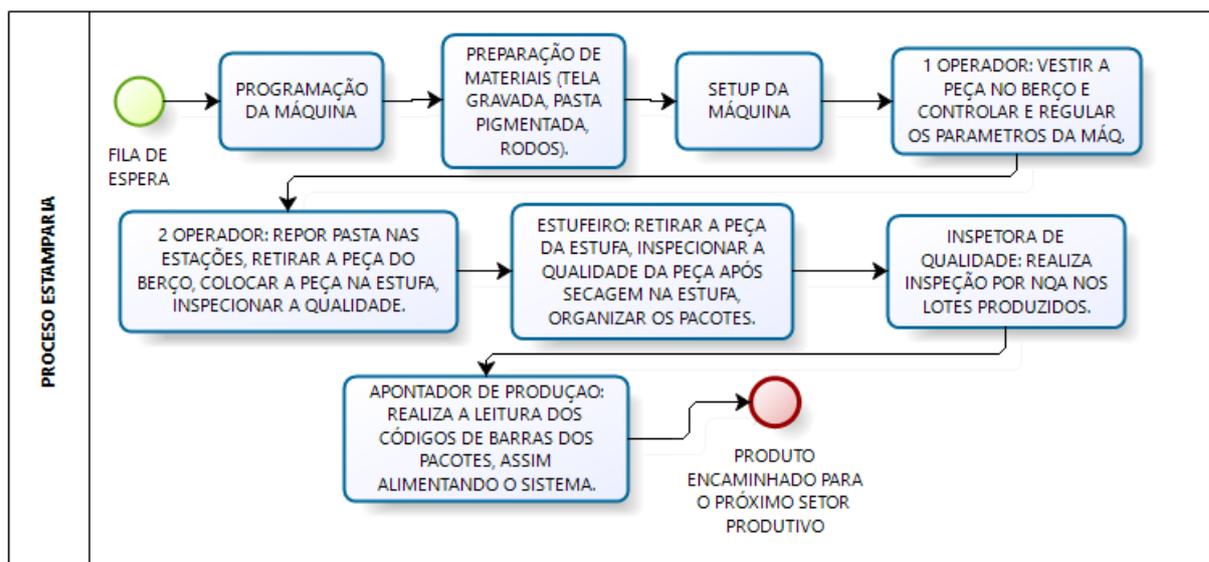
Fonte: Autoria Própria.

### **4.3 Descrição do Fluxo Produtivo da Estamparia.**

A estampa localizada por quadro plano em estudo apresenta dois tipos de métodos de aplicação da pasta de estampar, a manual e a automática. A aplicação manual se faz por movimento baseado em roldanas e é artesanal (carrossel manual), para a aplicação automática

se faz em carrosséis pneumáticos e eletrônicos. Neste processo, a peça de vestuário cortada e preparada é posta sobre a chapa metálica (“berço”), alinhada e posicionada por laser (em forma de cruz), fixada por uma cola presente no berço. A peça que vai receber a estampa passa por todas as estações ou braços mecânicos que contém o quadro (de tela de poliéster) gravado com o desenho da estampa. O processo de aplicação da pasta pigmentada pelo quadro desenhado é feita com a pasta sobre o mesmo sendo pressionada por rodos de borracha. Neste método, cada braço mecânico aplica uma cor na peça confeccionada/cortada, desta forma imprimindo o desenho que se sobrepõe um no outro ou completa o outro, portanto o encaixe perfeito do quadro é essencial para alcançar a imagem e tonalidade pretendida. Após sair do carrossel, a peça estampada, é colocada em uma esteira, que alimenta uma estufa com 150° graus de temperatura, exercendo a secagem e cura da estampa por convecção. A figura 5 mostra as atividades realizadas no processo produtivo da estamparia.

Figura 5 – Processo Produtivo do Setor de Estamparia



Fonte: Autoria Própria.

#### 4.4 Planejamento do Plano de Ação

Pensando na metodologia do PDCA, primeiramente realizaram-se reuniões com a diretoria, e montou-se o objetivo/meta a ser alcançado, que foi o aumento da eficiência da estamparia. Com o objetivo traçado, iniciou-se a montagem da estratégia, que foi estabelecer um mapeamento do processo, levantamento dos itens considerados problema por meio da

ferramenta Brainstorming, desta forma compôs-se uma equipe de melhoria, com o gestor da estamperia, um instrutor operacional, dois primeiros operadores, dois segundo operadores, dois estufeiros, e uma pessoa de cada setor de apoio, um da gravação, um do setor de pastas, e um do setor do PPCP(Planejamento, Programação e Controle da Produção). A equipe reuniu-se a cada 15 dias, para fazer levantamento de todos os itens explanados, todos devidamente anotados em uma ata de reunião formalizada, não desconsiderando nenhuma ideia exposta.

No processo de *Brainstorm* os problemas levantados foram com o abastecimento de produtos, fluxo de produtos, programação não efetiva e equipamento sucateado. O próximo passo foi o acompanhamento por meio da cronoanálise onde se identificou tempos incorretos e ponderações desatualizadas.

A partir disso, montaram-se vários planos de ação estruturados para cada ponto de melhoria.

#### 4.5 Planos de Ação

Nesta etapa os planos de ação foram implantados da seguinte forma: um para a programação do setor, abordando abastecimento, estudo de demanda por capacidade produtiva, acompanhamento e melhoria da comunicação; um para estudo da metodologia de apontamento de dados e produção; e um para identificar todos os pontos que possam a vir se tornar prejudiciais para o setor. Um exemplo dos planos de ação elaborados pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Modelo de Plano de Ação.

PLANO DE AÇÃO TÁTICO					
Setor: Estamperia		Data de Elaboração: 02/08/2018		Revisão: 00	
Melhoria: Reduzir o índice de 2ª qualidade					
Nº	O que	Como	Quem	Quando	Status
1	Padronizar Inspeção	Treinando todas as inspetoras envolvidas para que utilizem os mesmos critérios de liberação, aferindo sua interpretação de produto não conforme segundo a visão do cliente.	Aparecida	02/08 à 04/08	
2	Reunir todos os colaboradores	Realizando um seminário com todos os colaboradores fazendo um trabalho de conscientização sobre a responsabilidade de cada um, tanto na redução dos problemas de qualidade como na identificação correta das peças pelo operador.	Leonardo e Ronaldo	07/08	
3	Treinar operadores no local de trabalho.	Repassando critérios de julgamento de um produto não conforme, tolerâncias e rejeições.	Aparecida e Ronaldo	08/08 à 24/08	
4	Auditar trabalho dos operadores	Verificando como o operador de máquina faz a identificação, checando seu entendimento sobre os conceitos que lhe foram passados e corrigindo as interpretações incorretas do mesmo.	Encarregados	27/08 à 28/08	
Planejado		Em Andamento	Executado		

Fonte: Autoria própria.

Em seguida, montaram-se indicadores de desempenho no processo produtivo, para retirar dados, e realizar análises em formato de relatórios sintéticos e analíticos, com o objetivo de tomada de decisão ponderada em números. Controles e acompanhamentos constantes por parte da equipe de melhoria e dos gestores envolvidos.

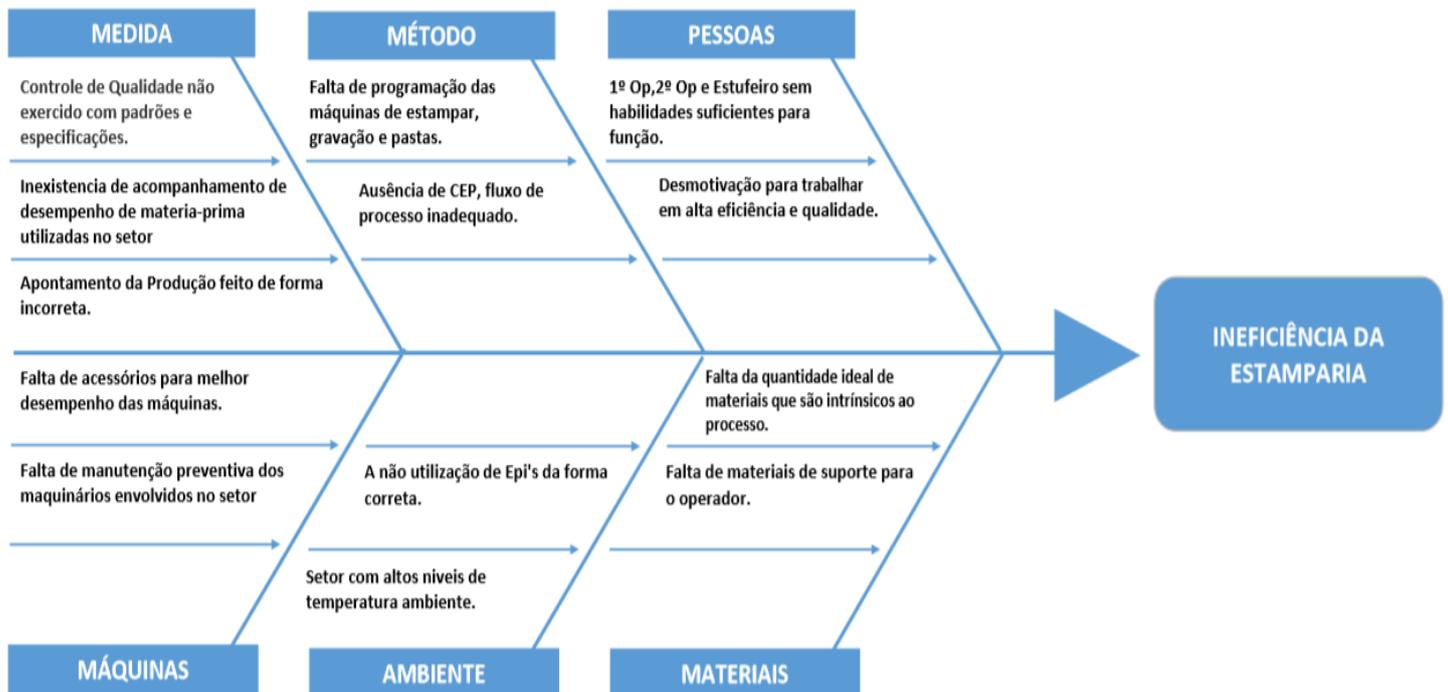
#### **4.6 Cronoanálise**

Para estabelecer os tempos padrões de todas as operações executadas onde assim pode se contemplar uma estampa pronta, contou-se com a ajuda de uma profissional, a cronoanalista da empresa. E através de seu auxílio, se efetuou a conferência da metodologia utilizada, para se calcular e obter os tempos padrões, com todas as ponderações, desgaste e paradas intrínsecas no processo. Se fez também necessário a geração de novas operações, visto que o setor apresentava novas tecnologias de impressão. Após este estudo, somou-se um conjunto de mais de 60 tempos padrões, onde eles contemplam todas as operações executadas dentro do setor.

#### **4.7 Diagrama de Ishikawa**

Após a realização do *brainstorming* e feita a análise dos dados obtidos, aplicou-se a ferramenta “Diagrama de Ishikawa”, que se apresenta na Figura 6:

Figura 6 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria Própria.

Como pode ser observado na Figura 6, as categorias analisadas foram: Medida, Método, Pessoas, Máquinas, Ambiente e Materiais. E para cada categoria foram levantadas causas para o problema de ineficiência do setor de estamparia, e propôs-se mitigações, melhorias ou soluções por meio dos planos de ação, apresentando os seguintes resultados:

#### 4.7.1 Medidas

- Controle de qualidade não exercido com padrões e especificações: Onde se fez um novo *brainstorming* focado na qualidade, levantando assim todos os possíveis problemas de qualidade que possam ocorrer no setor, e substituindo as fichas de controle inserida no sistema por códigos de barras, onde desta forma, todos os defeitos são apontados diretamente em um apontador digital, assim a inspetora da qualidade do setor, realiza inspeções periódicas, baseada na ABNT NBR5426-Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos:1985 e disponibiliza um relatório de qualidade, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Relatório de NQA(Nível de Qualidade Aceitável)

NQA MOTIVO					
INSPECTOR	PACOTE	QTD_INSP	COD	DEFEITO	QTDE
APARECIDA BOCALETE	16968	30	10	ESTAMPA FALHADA	1
	18086	30	8	MANCHA	2
	18092	30	8	MANCHA	2
	100898	30	63	VARIAÇÃO DE COR	30
	102115	30	8	MANCHA	1
	102293	30	8	MANCHA	2
	102348	30	9	ESTAMPA BORRADA	8
	102820	30	63	VARIAÇÃO DE COR	30
	102915	30	10	ESTAMPA FALHADA	1
	102940	30	9	ESTAMPA BORRADA	1
	103131	30	8	MANCHA	1
	103157	30	8	MANCHA	13
	103207	30	14	FORA DE POSIÇÃO	6
	103324	30	10	ESTAMPA FALHADA	1

Fonte: Sistema automatizado de controle de dados(S.P.D.).

- Inexistência de acompanhamento de desempenho de matéria-prima utilizadas no setor:  
Ao analisar os planos de ação, observou-se que alguns problemas de qualidade, foram ocasionados pela material de baixa qualidade, que visava a economia, mas foi constatado que o prejuizo do retrabalho ou reposições realizadas, ciclo de vida do produto e o prejuizo pelo não atendimento à qualidade esperada pelo cliente foram superiores ao custo da matéria prima de maior qualidade. Como um exemplo, deu-se que após um estudo e implementação de melhoria no poliéster utilizado nas telas para a impressão das imagens evidenciou um aumento de 35% na vida útil da tela de impressão (vida útil analisada pelo número de impressões que uma tela é capaz de fazer). Então, estabeleceu-se um padrão mínimo de qualidade, para o material adquirido.
- Apontamento da Produção feito de forma incorreta: O apontamento da produção era feito por fichas de controle preenchidas a mão pelos operadores das máquinas, e necessitava-se de um colaborador exclusivo para transcrever os dados das fichas para uma planilha de computador. Desta forma, estudou-se um formato de leitura de produção por código de barras, onde todo pacote da produção chega à produção com uma etiqueta de código de barras, e após a produção completa do pacote pelo setor da

estamparia, o mesmo colaborador que executava a transferência dos dados físicos para uma planilha, agora circula pelo setor com um ponto de leitura de produção móvel, efetuando a leitura dos pacotes já finalizados. Assim, todos os dados e indicadores desejados, são automaticamente calculados e atualizados a partir do momento da leitura, fazendo todos os relacionamentos dos dados, disponibilizando assim em tempo real dados de eficiência, parada de máquina, qualidade e produtividade.

#### **4.7.2 Máquinas**

- Falta de acessórios, para melhor desempenho das máquinas: Neste item, o problema encontrado foi a disponibilidade precária de acessórios, como rodos de borracha para impressão, jogos de chapas para atender dimensões diversas de silk's, secadores por flash de luz, para a pré secagem da estampa, kit de limpeza para a máquina. Até mesmo ferramentas básicas de regulagem do equipamento não se encontravam disponíveis aos operadores. Assim, houve uma readequação de layout, onde montou-se grupos de máquinas, e disponibilizou-se um kit com acessórios de cada quesito apontado acima.
- Falta de manutenção preventiva dos maquinários envolvidos no setor: Após observar-se os dados extratificados de paradas de máquina, notou-se grande aumento no volume de tempo parado, por motivo de quebras do equipamento por problemas elétricos, mecânicos e pneumáticos. A solução foi montar um procedimento de manutenção preventiva a cada seis meses, sendo uma manutenção de dois dias, por equipamento, em que um dia é dedicado para a revisão da parte mecânica, pneumática e elétrica dos travamento de quadros, e outro dia para toda a revisão dos carrinhos de impressão. Por não ter a rotina de manutenções preventivas, apenas corretivas, a falta de zelo pelo operador, a inexistência de limpezas periódicas, em muitos casos acarretava quebras no equipamento. Além disso, ao analisar os equipamentos observou-se inúmeros pontos que se encontravam em péssimo estado de uso. Desta forma, realizou-se reformas em maquinários, bem como treinamento com os colaboradores do setor, informando todos os pontos do plano de ação. Em seguida, iniciou-se planos de limpeza e manutenção preventiva periódicas.

### 4.7.3 Métodos

- Falta de programação das máquinas de estampar, gravação e pastas: Como descrito anteriormente, o planejamento mostrou-se bastante precário e dessincronizado, então estabeleceu-se como padrão a programação por máquina de estampar. Ou seja, a programação do setor de gravação, ordenando os processos de esticagem de poliéster, emulsionamento da tela, gravação dos quadros, deveria ser realizado de forma antecipada ao das máquinas, assim como a programação para o setor de pastas, ordenando o processo de pigmentação das pastas. Evitando, assim, o descompasso entre os setores, só podendo entrar na fila das máquinas, produtos que já estivessem programados pelos setores de gravação e pastas.
- Ausência de CEP, fluxo de processo inadequado. Após realizar o mapeamento do processo em todo o setor de estamparia e verificar o fluxo de entrada, processamento e saída de material, a parte de controle de processos e de qualidade se mostrou alarmante, pois as fichas eram preenchidas manualmente pelos operadores e auxiliares, onde se transcrevia números retirados da produção, apontados em planilhas do computador, mas estes números não eram utilizados pelos gestores. Desta forma optou-se pela implementação do sistema automatizado de controle de dados, o S.P.D. (Sistema de Produção Dimatex), e também o uso de gestão transparente. Com isto a melhoria foi significativa, tanto para os gestores que iniciaram a rotina de fazer uso dos dados, quanto para os colaboradores que também estão sendo treinados para poder ver e entender o que cada indicador mostra em seus setores. O S.P.D. faz o controle individual de indicadores, por máquina, por produto, por família de produtos ou por colaborador, onde estes dados estão disponíveis e acessíveis aos colaboradores, em um dos dois pontos de acesso pelo setor, ou também visualizados no quadro de gestão, atualizados diariamente, mostrando em tempo real os indicadores de meta, eficiência, tempo improdutivo e qualidade de cada máquina do setor.

#### **4.7.4 Ambiente**

- A não utilização dos EPI's da forma correta: A utilização dos epi's não era cobrada nem exigida em momento algum do processo de estamparia, mesmo se tratando de um setor que contém ruídos e temperatura elevada, além de contato direto com as pastas de composição química. O problema foi sanado com fiscalização adequada.
- Setor com altos níveis de temperatura ambiente: O setor de secagem da estampa demonstrava alta temperatura ambiente, prejudicando a saúde e o desempenho dos colaboradores. A solução encontrada foi um plano de ação com intervenções de curto e médio prazo, com a instalação de climatizadores de parede e teto em todo o setor. Com estas medidas espera-se trabalhar com uma temperatura ambiente mais confortável para os colaboradores, melhorando a produtividade.

#### **4.7.5 Pessoas**

- 1º, 2º operador e estufeiro, sem habilidades suficientes para a função: Estas funções eram executadas apenas com o acúmulo de experiência, não havia um planejamento e treinamento de pessoas para a execução delas. Mais um vez mostrou-se necessário um plano de ação de treinamento e reciclagem. Reuniu-se os dois melhores operadores (de acordo com o líder do setor) para repassar seus conhecimentos aos outros operadores, por meio de treinamentos. Além disso, observou-se a necessidade de treinamentos com representantes e mecânicos autorizados dos fornecedores de maquinário, para trazer novidades e mostrar configurações e métodos disponíveis na máquina.
- Desmotivação para trabalhar em alta eficiência e qualidade: Cada colaborador, recebia mensalmente seu salário base, acrescido de um prêmio de produção calculado apenas pelo volume de estampas produzidas no mês, não importando a qualidade de serviço. Não se cogitava um plano de carreira, a ocupação dos cargos era executada por afinidade. Então, o plano de ação executado foi a implantação de prêmios de produção calculados sobre indicadores como eficiência (que considera, o volume de estampas, tempo improdutivo, hora extra, tempo padrão das operações), qualidade (baseada do

NQA) e parada de máquina(extratificada por motivos de paradas). E montou-se um plano de carreira para os colaboradores, onde todo mês os índices de cada colaborador é avaliado e arquivado, e uma vez por ano se executa o rodizio de funções, prezando em alocar no cargo de 1º operador os colaboradores que mostrarem os melhores índices do ano anterior.

#### **4.7.6 Materiais**

- Falta da quantidade ideal de materiais que são intrínsecos ao processo: Uma situação que se mostrou com frequência alarmante foi a falta de pasta pigmentada no decorrer do processo de estampagem, sendo causado pela falta da explosão de demanda de materiais no momento da entrada do pedido. Após um *brainstorming* com o setor de engenharia, técnicos da estamperia e o setor de TI(Tecnologia da Informação), a ação executada foi a responsabilização do setor de engenharia em programar a explosão do pedido de dois em dois meses. Observou-se uma melhora no setor, onde os dados sobre paradas ocasionadas por este motivo teve queda de 15% em 20 dias após a aplicação da ação.
- Falta de materiais de suporte para o operador: A falta de materiais simples como: espatula para executar a raspagem das chapas, escovas de limpeza, cola e suporte para aplicação de cola na chapa, haste de retirada de peça do berço (onde o operador retirava com a própria mão, danificando a peça), levavam à uma baixa produtividade. A solução encontrada foi disponibilizar caixas com fecho a cadeado, uma para cada máquina, constando dentro desta caixa todas as ferramentas necessárias para executar todas as operações necessárias. Observou-se uma melhora na produtividade, na qualidade do serviço, e na diminuição de intervenções(paradas) por falta de materiais de suporte.

#### **4.4. Indicadores**

Os indicadores gerados e sua evolução após todas as medidas (planos de ação) executadas se encontram listados na Tabela 1:

Tabela 1 – Indicadores do período de Abril à Setembro de 2018

Indicadores	Meta	Antes dos Planos de Ação			Depois dos Planos de Ação		
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Eficiência(%)	<b>98,00%</b>	<b>70,47%</b>	<b>66,14%</b>	<b>68,84%</b>	<b>73,30%</b>	<b>80,49%</b>	<b>93,20%</b>
NQA (%)	<b>0,30%</b>	<b>1,98%</b>	<b>1,17%</b>	<b>1,17%</b>	<b>0,98%</b>	<b>0,64%</b>	<b>0,15%</b>
Prod. (estampas)	<b>1200000</b>	<b>653148</b>	<b>750909</b>	<b>580348</b>	<b>781642</b>	<b>800427</b>	<b>823009</b>
Retrabalho(%)	<b>0,50%</b>	<b>0,58%</b>	<b>0,62%</b>	<b>0,66%</b>	<b>1,05%</b>	<b>0,91%</b>	<b>1,13%</b>
2ª Qualidade(%)	<b>0,25%</b>	<b>0,90%</b>	<b>1,01%</b>	<b>1,04%</b>	<b>1,23%</b>	<b>0,81%</b>	<b>0,56%</b>
Hr extra(min)	<b>10000</b>	<b>51300</b>	<b>88833</b>	<b>23450</b>	<b>24250</b>	<b>8240</b>	<b>5838</b>

Fonte: Autoria Própria.

Estes indicadores mostram um aumento de 22,73% na eficiência do setor (Tabela 1). O cálculo da eficiência é baseado em tempos padrões, onde se consideram “aceitáveis” 18% de parada de máquina e números maiores que este é considerado como ineficiência.

Ainda de acordo com a Tabela 1, o nível de qualidade mostrou uma melhora bastante expressiva, com a redução do índice de 2ª qualidade e diminuição do NQA, confirmando que todas as ações tomadas mostraram resultado. E para exemplificar, o volume de estampas com defeitos como estampas descentralizadas e borradas tiveram queda de 22%.

Como pode ser observado na Tabela 1, o volume da produção acompanhou o crescimento da eficiência, corroborando as ações de melhoria desenvolvidas no processo.

Já, o percentual de retrabalho avaliado sobre o volume total da produção de estampas teve seu índice aumentado, pois havia apenas uma pessoa e sem treinamento para realizar o conserto de estampas, o que levava a produção de artigos com estampas defeituosas. Neste caso, optou-se por aumentar o quadro de colaboradores para dois e efetuou-se treinamento de avaliação e método de concerto das estampas.

Com relação aos índices de 2ª qualidade, pode-se observar uma redução ao longo do período analisado. E com relação ao mês de julho, onde se observa um aumento neste índice, as causas foram a troca na equipe de qualidade, novas implementações e avaliações, além de períodos de treinamentos da equipe.

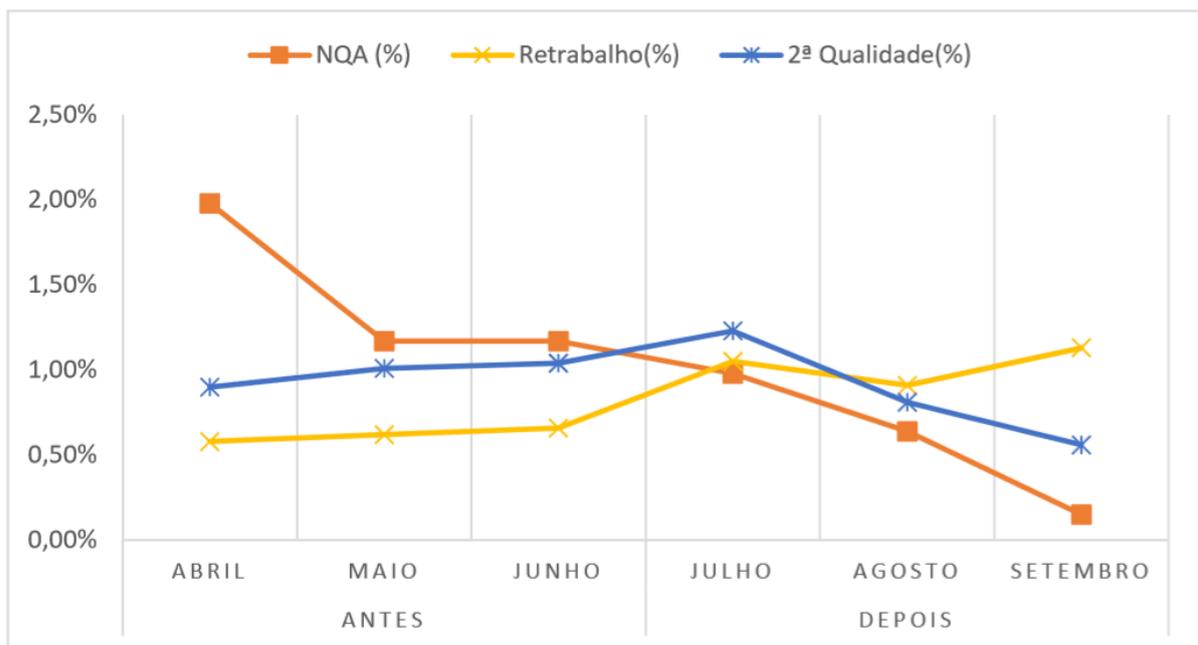
De acordo com a Tabela 1, a melhora significativa foi em horas extras, devido ao descontrole de gestão destas horas, pois o objetivo de gestão do setor era apenas alcançar o volume de

estampas produzidas, não importando o método aplicado. Após todas as implementações de controle de gestão do processo obteve-se uma diminuição no tempo médio de operação para uma estampa e aumento de produtividade, conseqüentemente uma diminuição de 4.162 horas extras mensal, este valor economizado representa 260 mil estampas a produzir. Este ganho influencia fortemente a eficiência do setor, pois no indicador de eficiência executado a hora extra faz parte de sua base de cálculo.

Para uma melhor compreensão da relação entre os índices de qualidade, realizou-se uma analogia entre NQA, 2ª qualidade e Retrabalho, conforme se vê a seguir.

#### 4.4.1. Índice de Qualidade

Figura 8 – Evolução da Qualidade



Fonte: Autorial Própria.

Como pode ser observada na Figura 8, no quesito qualidade a melhora foi evidente, pois os indicadores de NQA e segunda qualidade decresceram vertiginosamente em poucos meses, os meses de julho, agosto e setembro foram os meses de implantação dos planos de ação, justificando a queda pelo aumento do controle da qualidade pelo sistema automatizado de controle. Ainda, segundo a Figura 8, houve um aumento no índice de retrabalho, no mês de

julho, contudo observou-se que mesmo tendo um volume maior de retrabalhos, ou seja, consertos de estampas, o volume de produtos que seguiram o processo com algum tipo de defeito decresceu. Desta forma, alcançando um índice de qualidade assegurada para o cliente.

## **5. Conclusão**

Por meio deste trabalho pode-se alcançar o objetivo de melhorar a eficiência do setor produtivo da estamperia. Através da comparação dos indicadores de eficiência, produção de estampas e horas extras, onde se observa que, mesmo com a queda evidente de horas extras efetivadas houve o aumento do volume de estampas produzidas e da eficiência. E o fator determinante para o aumento desta produtividade foi o investimento nos colaboradores através da melhoria das condições de trabalho destes. Estas melhorias se traduzem em investimento no conforto térmico do ambiente de trabalho e disponibilização de materiais adequados para o desenvolvimento do trabalho, além da realização criteriosa de treinamentos e implantação de plano de carreira para a motivação dos colaboradores.

Mesmo com dificuldades, a implementação do plano de manutenção preventiva no setor foi um dos grandes ganhos deste trabalho, trazendo lucro para o setor e maior qualidade de trabalho para os colaboradores.

E por fim, através deste estudo identificou-se a necessidade de melhoria no índice de retrabalho. Portanto, em uma segunda etapa sugere-se a continuação deste estudo com vistas à melhoria do índice de retrabalho, sem prejudicar os outros indicadores de qualidade e produção. Além disso, aumentar a meta de eficiência na produção de estampa para 98% nos próximos 06 meses.

## **REFERÊNCIAS**

FURLANI, Kleber. Estudos de Tempos e Métodos. Disponível em: Acesso em: 26 ago.2011.

NEVES, Jorge. Manual de Estamperia Têxtil. Editora Escola de Engenharia Univ. Minho, 2000.

MILAN, M.; FERNANDES, R.A.T. Qualidade das operações de preparo de solo por controle estatístico de processo. Scientia Agrícola, Piracicaba, v.59, n.2, p.261-6, 2002.

MIGNOTI, S.A.; FIDELIS, M.T. Aplicando a geoestatística no controle estatístico de processo. Revista Produto & Produção, Porto Alegre, v.5, n.2, p.55-70, 2001.

CAMPOS, V.F. TQC: Controle da qualidade no estilo japonês. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

ANDRADE, F.F.D. O método de melhorias PDCA. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.

ALENCAR, J. R. B.; SOUZA JÚNIOR, M. B. de; ROLIM NETO, P. J.; LOPES, C. E. Uso de Controle Estatístico de Processo para Avaliação da Estabilidade e Validação da Fase de Compressão de Formas Farmacêuticas Sólidas. Acta farmacêutica bonaerense, v. 24, n. 3, p. 426-435. 2005.

SCHIEDEGGER, E. Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso. Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.

FORNARI JUNIOR, C. C. M. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. Revista Inovação, Gestão e Produção, v. 2, n. 9, p. 104-112. 2010.

MINICUCCI, A. Técnicas do trabalho de grupo. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMPOS, V. F. TQC Controle da Qualidade Total: No estilo japonês. Nova Lima: Editora Falconi, 2004.

MEIRELES, M. Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MARSHALL JUNIOR, I. et al. Gestão da qualidade. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

COSTA, F. N. et al. Determinação e análise da capacidade produtiva de uma empresa de cosméticos através do estudo de tempos e movimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, XXIII., 2008, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro. ENEGEP, 2008. Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_tn\\_sto\\_069\\_496\\_10717.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_069_496_10717.pdf) >. Acesso em 22 de set. 2018

FELLIPE, A. D. Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, IX., 2012, Resende, Anais eletrônicos... Rio de Janeiro, SEGET, 2012. Disponível em < <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22316596.pdf> >. Acesso em: 22 de set. 2018.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. International Journal of Operations & Production Management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002. <http://dx.doi.org/10.1108/01443570210417515>

MEGGINSON, Leon C. et al. Administração: conceitos e aplicações. 4.ed. São Paulo: Harbra, 1998, p.11-12.

COSTA et al. SISTEMA DE INDICADORES PARA BENCHMARKING NA CONSTRUÇÃO CIVIL: MANUAL DE UTILIZAÇÃO. Núcleo Orientado para a Inovação de Edificações, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

JÚNIOR, G. L. de. S., Elaboração e Análise de Indicadores, 2011. Disponível em: [http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/apostila\\_indicadores.pdf](http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/apostila_indicadores.pdf) Acesso em 08 de fevereiro de 2017.

PALADINI, E. P.; BOUER, G; FERREIRA, J. J. A.; CARVALHO, M. M.; P. A. C.; SAMOBYL, R. W.; ROTONDARO, R. G. Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

NAGYOVA, A.; PACAIOVA, H. HOW TO BUILD MANUAL FOR KEY PERFORMANCE INDICATORS -- KPI. DAAAM International Scientific Book, p. 135–142, jan. 2009.

RAJESH, R.; RAVI, V. Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. Journal of Cleaner Production, v. 86, p. 343–359, jan. 2015.

KATIYAR, R.; BARUA, M. K.; MEENA, P. L. Modelling the measures of supply chain performance in the Indian automotive industry. *Benchmarking: An International Journal*, v. 22, n. 4, p. 665–696, ago. 2015.

CHAN, F. T. S. Performance Measurement in a Supply Chain. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 21, n. 7, p. 534–548, maio 2003.

LOVE, P. E. D.; IRANI, Z. A project management quality cost information system for the construction industry. *Information & Management*, n.40, p.649-661, ago. 2003.

MITCHELL, G. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators. *Sustainable Development*, v. 4, n. 1, p. 1 -11, 1996.

PAIXÃO, J. C. & CARDOSO, C. & LOURENÇO, M. A. Algumas reflexões sobre a qualidade em serviços de documentação, informação e arquivo. *Revista do Tribunal de Contas*, nº 44 Agosto, 2005, pp 631- 707.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

BARNES, Ralph Mosser. *Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho*. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

FONSECA, Álan Júnio de Oliveira. *Estudo da cronoanálise em uma empresa de recapagem de pneus para otimização da produção*. Monografia. Centro Universitário de Formiga -UNIFOR-MG. Formiga (MG), 2015.

PAULING, L. *Nature of the chemical bond and the structure of molecules*. New York: Cornell University, 1960.

SOARES, S. C.; BRITO, J. N. Análise da causa raiz da falha de um moinho de pinos utilizado no processo produtivo de uma indústria processadora de amêndoa de cacau. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Curitiba, 2014.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 37, n. 2, p. 32-42, 2008.

SOARES, Aurélio Batista. *Aplicação de ferramentas estatísticas para a avaliação da qualidade: O caso de uma fundição de médio porte situada na Alemanha*. 2007.

WERKEMA, M.C.C. *As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

INDEZEICHAK, Vilmar; LEITE, M. L. G., *Análise do controle estatístico da produção para empresa de pequeno porte: um estudo de caso*. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2006.

BEZERRA, F. Portal da Administração. Disponível em: <  
<http://www.portaladministracao.com/2014/08/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito.html> > , acesso em 29 de Abril de 2017.

RIBEIRO, J. L. D.; CATEN, C. S.. *Controle Estatístico do Processo. Cartas de Controle para Variáveis, Cartas de Controle para Atributos, Função de Perda Quadrática, Análise de Sistemas de Medição*. Porto Alegre: FEEng, 2012.