

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE E DO CICLO PDCA EM UMA EMPRESA DO SETOR TÊXTIL

Murilo Prazeres Martins (UNIFRAN)

murilo.ou@hotmail.com

Brena Bezerra Silva (UNIFRAN)

bezerra.brena@yahoo.com.br

Paulo Renato Pakes (UNIFRAN)

paulopakes@gmail.com

Gabriela Azevedo Motta (UNIFRAN)

gabriela@dep.ufscar.br

Glauco Fabricio Bianchini (UNIFRAN)

glauco.bianchini@unifran.edu.br



As empresas modernas frequentemente adotam mudanças em seus processos produtivos e para isso realizam análises, controles e buscar a padronização de seus processos para melhoria contínua. Um dos métodos de qualidade mais utilizados é a aplicação do ciclo PCDA. Assim, objetivou-se com esta pesquisa descrever a aplicação prática do PDCA e de ferramentas da qualidade, como forma de buscar melhorias em qualidade de produtos e processo dentro do setor de moldação de uma indústria têxtil localizada no interior do Estado de São Paulo. Aplicou-se dentro do método PDCA as ferramentas da qualidade, iniciou-se com reuniões de brainstormings que culminaram no desenvolvimento de folhas de verificação, estratificação e análise dos problemas através do gráfico de Pareto. Estabeleceu-se o defeito de contaminação como o principal

e mediante a utilização da ferramenta de Ishikawa determinou-se as causas e os efeitos deste problema. Foram estipuladas as alterações no processo e analisado os dados. Os resultados obtidos apresentaram reduções nos defeitos de contaminação, padronizando-se assim o novo processo.

Palavras-chave: PDCA, ferramentas da qualidade, setor têxtil, gestão da qualidade

1. Introdução

A palavra “qualidade” pode ser considerada um conceito antigo e popular. Por um longo tempo, as pessoas tinham uma clara definição em mente sobre o que qualidade significa. No entanto, como uma área de conhecimento, o conceito de qualidade tem sido desenvolvido, desde o final do século 19 e início do século 20 (GEROLAMO et al., 2014). De acordo com Powell (1995), a gestão da qualidade pode levar a vantagem competitiva da empresa. Segundo Campos (2004), com o objetivo de manter vantagem competitiva é necessário que as empresas mantenham seus clientes com produtos de boa qualidade a preços competitivos.

Segundo Powell (1995), a gestão da qualidade envolve um conjunto de práticas que enfatiza, entre outras coisas, a melhoria contínua, atendendo aos requisitos dos clientes, reduzindo o retrabalho, aumentando o envolvimento dos funcionários e o trabalho em equipe, *benchmarking* competitivo e relações mais estreitas com fornecedores.

Alguns especialistas em gestão da qualidade, como Crosby (1979), Deming (1982, 1986), Feigenbaum (1983, 1991), Ishikawa (1976, 1985), Juran (1986, 1989) e Garvin (1988) estudaram gestão da qualidade sob diferentes perspectivas e deram várias definições e/ou forneceram ferramentas *ad hoc* para gerir a gestão da qualidade (AQUILANI et al., 2017). Toledo et al. (2013) complementam que as definições dos principais teóricos da área eram praticamente iguais e seguiam o mesmo foco de satisfação do consumidor: Para Deming (1950) a qualidade de produto está relacionada como a máxima utilidade para o consumidor; Para Feigenbaum (1951), a qualidade pode ser definida como o perfeito contentamento do usuário; Juran (1954) definiu a qualidade como a satisfação das necessidades do cliente; e Ishikawa (1954) definiu a qualidade efetiva como aquela que realmente traz satisfação ao consumidor.

No contexto da gestão da qualidade, há métodos e ferramentas que permitem a identificação, coordenação e execução de melhorias em processos de manufatura ou serviços. Dentre os métodos para resolução de problemas, o ciclo PDCA (sigla de *Plan, Do, Check e Act*, do português, Planejar, Fazer, Verificar e Agir) é um dos mais utilizados. Segundo Slack et al. (2009), o método PDCA pode guiar um uso sistemático para resolução de problemas na gestão da qualidade em associação com ferramentas de qualidade. Marshall et al. (2010)

afirmam que a gestão da qualidade tem como sua mais conhecida representação o ciclo PDCA. Duppre et al. (2015) enfatizam que a utilização do ciclo PDCA em conjunto com as ferramentas da qualidade podem reduzir custos na empresa, melhorando seus processos.

Nesse cenário, este trabalho tem o objetivo de aplicar o método PDCA e as ferramentas da qualidade na indústria, como forma de buscar melhorias em qualidade de produtos e processo, apresentando o ciclo de funcionamento do método e os resultados alcançados. Para tanto, foi realizado um estudo de caso único e a empresa selecionada para essa análise é uma empresa do setor têxtil, que produz moda íntima feminina, no interior de São Paulo.

Este trabalho está organizado em cinco seções. A segunda seção apresenta uma revisão de literatura sobre o método PDCA e sobre as ferramentas da qualidade utilizadas nesse trabalho. Na seção três é apresentado o método de pesquisa. Na seção quatro são apresentados os resultados. E, por fim, na seção seis são apresentadas as considerações finais.

2. Método PDCA e ferramentas da qualidade

Marshall et al. (2010), afirmam que o ciclo PDCA é um método gerencial que promove a melhoria contínua. Paladini (2012) aponta que o ciclo foi proposto na década de 20 e tem como o seu idealizador o engenheiro americano Walter Andrew Shewhart, mais tarde também ficou conhecido como Ciclo de Deming em menção ao William Edwards Deming.

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. Werkema (2006) diz que as ferramentas da qualidade são utilizadas para coletar, processar e organizar as informações necessárias ao giro dos ciclos PDCA para manter e melhorar resultados.

Segundo Paladini (2012), as ferramentas da gestão da qualidade como mecanismos simples para selecionar, implantar ou avaliar modificações no processo produtivo por meio de análises objetivas de partes bem definidas deste processo. Em outras palavras, o objetivo das modificações é gerar melhorias. Colocando-as em prática de forma cíclica e sem interrupção, acaba-se por favorecer a melhoria contínua e sistemática na organização, estabelecendo a padronização de práticas. Algumas destas ferramentas serão descritas a seguir.

2.1 *Brainstorming*

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.

2.2 Diagrama de causa e efeito

Werkema (2006) define o diagrama de causa e efeito como sendo uma ferramenta empregada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado. De acordo com Paladini (2012), o objetivo desta ferramenta é a análise das operações dos processos produtivos. De acordo com Toledo et al. (2014), nos processos produtivos é comum utilizar alguns fatores principais genéricos chamados de 6M: materiais, mão de obra, métodos de trabalho, maquinaria, meio ambiente e medição. Em problemas de organização do setor de serviços, é comum utilizar: pessoal, insumos, procedimentos, postos de trabalho e clientes. Esses fatores principais não constituem um elemento imutável e podem ser modificados de acordo com cada caso.

2.3 Folha de verificação

Werkema (2006) define a folha de verificação como sendo uma ferramenta da qualidade usada para facilitar e organizar o processo de coleta de registro de dados, de modo a contribuir para otimizar a posterior análise de dados colhidos. Marshall et al. (2010) dizem que a folha de verificação é uma ferramenta usada para quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem, num certo período de tempo. De acordo com Vieira (2014), a folha de verificação serve para o registro de dados obtidos por julgamento, medição teste ou observação. Na indústria, dados registrados nas folhas de verificação permitem estabelecer se os itens produzidos têm as especificações exigidas. Mas também devem ser registrados em folhas de

verificação: a) causas de acidentes de trabalho; b) causas de quebras de equipamentos; c) tempo para completar tarefas; d) erros de funcionários; e) reclamações de clientes.

2.4 Diagrama de Pareto

De acordo Paladini (2012), o digrama de Pareto foi desenvolvido por Vilfredo Pareto. Pareto percebeu que a distribuição de riqueza não se dava de maneira igualitária, mas 80% de toda riqueza italiana estava concentrada nas mãos de uma pequena parcela da população, 20%. Este estudo foi expresso em um gráfico, que leva seu nome, que se transformou em uma das mais conhecidas ferramentas da qualidade. Segundo Toledo et al. (2014), o diagrama de Pareto é uma representação gráfica dos dados obtidos sobre um delimitado problema que auxilia a identificar quais são os aspectos prioritários que devem ser trabalhados. Godfrey (1994) cita que as tabelas e os diagramas de Pareto são técnicas de apresentação utilizadas para apresentar os fatos e separar os "poucos vitais" dos "muitos úteis". São amplamente usados para facilitar a tomada de decisões-chaves, pelas equipes de melhoria da qualidade e conselhos da qualidade, em vários pontos da sequência de melhoria de qualidade ou de resolução de problemas.

2.5 Estratificação

Marshall et al. (2010) definem estratificação como sendo a separação de dados, a partir de um levantamento ocorrido, em categorias, grupos ou, simplificando estratos para indicar sua composição. O objetivo da estratificação é auxiliar na análise e na pesquisa para o desenvolvimento de oportunidades de melhoria, na proporção em que possibilita a visualização da composição real dos dados por seus estratos. De acordo com Werkema (2006), os processos produtivos sofrem variações, suas principais causas são denominadas fatores de estratificação de um conjunto de dados. Para Toledo et al. (2014), a partir da separação dos dados em categorias, ou grupos significativos, podem-se desenhar Histogramas, Diagramas de Dispersão-Correlação e Diagrama de Pareto para cada grupo significativo.

2.6 Histograma

Marshall et al. (2010) explicam que o histograma é um gráfico de barras que possibilita a apresentação da distribuição de dados por categorias, fornecendo uma representação da variável em um determinado momento. O autor ainda cita que esta ferramenta representa uma

distribuição de frequência, onde as frequências são reunidas estatisticamente na forma de classes, nas quais se observa a tendência central dos valores e suas variabilidades.

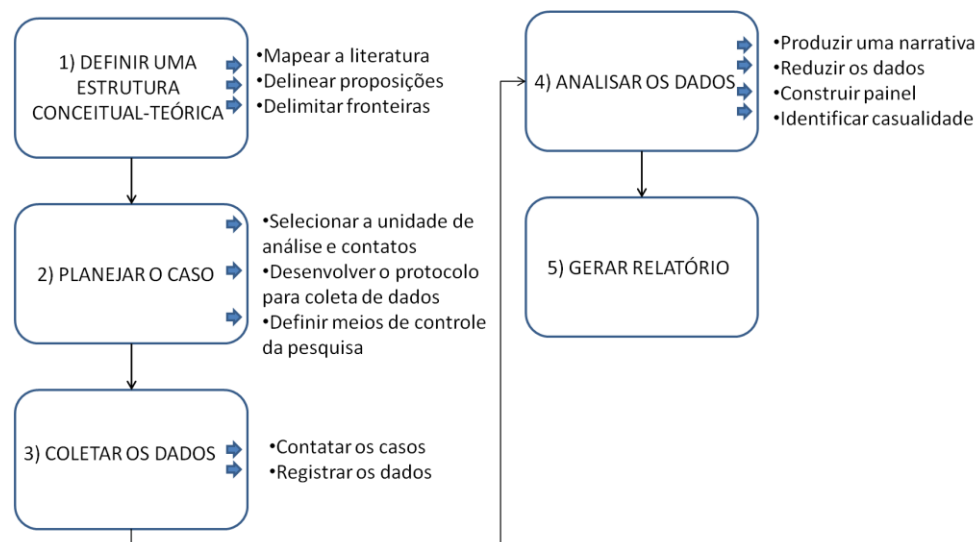
Para Toledo et al. (2014), esta ferramenta permite tirar conclusões da distribuição de valores e determinar a frequência que um certo valor ou grupo de valores ocorre. Godfrey (1994) diz que os valores em cada conjunto de dados variam e essa variação vai mostrar algum padrão. Portanto a meta na análise de um histograma é desenvolver uma explicação plausível e relevante para o padrão.

3. Método de pesquisa

Para o presente trabalho optou-se pelo uso do estudo de caso. Segundo Yin (2015), o estudo de caso pode ser definido como uma investigação de cunho empírico que busca investigar um fenômeno contemporâneo inseridos em algum contexto da vida real.

Para este trabalho será realizado um estudo de caso único com o objetivo de apresentar o uso das ferramentas da gestão da qualidade por uma empresa. Busca-se apresentar a aplicação dos conceitos de uma empresa do setor têxtil e juntamente a realização de análise e descrição do comportamento das variáveis. A Figura 1 apresenta as etapas de um estudo de caso.

Figura 1 – Etapas do estudo de caso



Fonte: Adaptado Miguel et al. (2012)

No estágio 1, foi realizada uma revisão teórica com o objetivo de investigar sobre gestão da qualidade e as suas principais ferramentas. O resultado desta etapa foi descrita na seção 2,

com o resultado foi possível delimitar as fronteiras da pesquisa, proporcionando um suporte teórico e indicar familiaridade e conhecimento do pesquisador sobre o assunto.

No estágio 2, foi definido caso selecionado para fazer a pesquisa. A empresa selecionada foi uma empresa do setor têxtil, localizada no interior de São Paulo. Essa empresa foi escolhida por já possuir uma gestão da qualidade bem definida, bem como o uso das ferramentas da qualidade, permitindo a realização do estudo de caso.

Segundo Haiderschaidt e Cardoso (2012), a indústria têxtil é relevante para a economia em relação aos números de empregos e impostos gerados. De acordo com a ABIT (2015), o Brasil possui cerca de 30 mil empresas instaladas, empregando assim cerca de 1,7 milhões de trabalhadores, além gerar um faturamento anual de cerca de 53,6 bilhões de dólares. De acordo com o IBGE (2014), este setor representa 10% do Produto Interno Bruto industrial correspondendo a 2,3% do PIB.

No estágio 3 foi realizada a coleta dos dados. A coleta de dados foi feita por meio de visita a empresa. O engenheiro de produção foi contatado para explicação do objetivo da pesquisa, ele concedeu uma entrevista e permitiu o acesso aos setores de produção e observação de reuniões. Além disso, foi permitido o acompanhamento da equipe responsável pela qualidade da empresa. Os dados foram coletados por meio de relatórios, reuniões, observações *in-loco*. Também foi possível realizar conversas com funcionários que contribuiu para o entendimento de todo o processo produtivo.

No estágio 4 foi realizada a análise dos dados. Foi realizada uma análise descritiva, apresentando os resultados encontrados na empresa, descrevendo o passo a passo para identificação e resolução de problemas da produção.

Por fim, no estágio 5, que compreendeu a realização do artigo para apresentar o uso das ferramentas da qualidade em uma empresa.

4. Descrição da empresa

A unidade produtiva estudada localiza-se no interior do estado de São Paulo e atua no setor têxtil, produzindo componentes para moda íntima feminina, apresentando alta variabilidade de matéria prima, cores, modelos e tamanhos. A empresa é uma sociedade limitada de capital

fechado e conta com aproximadamente 150 funcionários. Para que o produto seja fabricado, este passa por um processo produtivo constituído por quatro etapas de acordo com a Figura 2. A etapa 3, chamada de moldação, é o setor foco deste estudo. Ele foi escolhido por ser a área onde há a maioria dos problemas da empresa. Esse setor tem grande importância dentro do sistema produtivo, pois é responsável por dar forma ao produto final, é composto por diversas máquinas para a moldação das peças. Para esse setor foi executado o ciclo PDCA em conjunto com as ferramentas da qualidade, que será apresentado a seguir.

Figura 2 - Fluxograma para sequência do processo de fabricação



FONTE: Elaborado pelo autor

1ª Fase P - Planejamento

Em 2014, iniciou-se um processo de implantação de um sistema de gestão pela qualidade após a determinação da alta gerência. Com isso, buscou-se implantar novas técnicas de gerenciamento e investimentos contínuos na capacitação e o no desenvolvimento profissional de todos os diretores e colaboradores. Uma equipe de qualidade e melhoria contínua foi formada com o intuito de buscar, identificar e solucionar os principais defeitos encontrados nos produtos.

Por meio de *brainstormings*, com os supervisores dos setores da empresa, incluindo a participação do gerente de produção e a participação do engenheiro de produção da empresa, foram determinadas as próximas atividades de investigação da causa do problema. As reuniões ocorreram no período de fevereiro de 2015 até fevereiro de 2016.

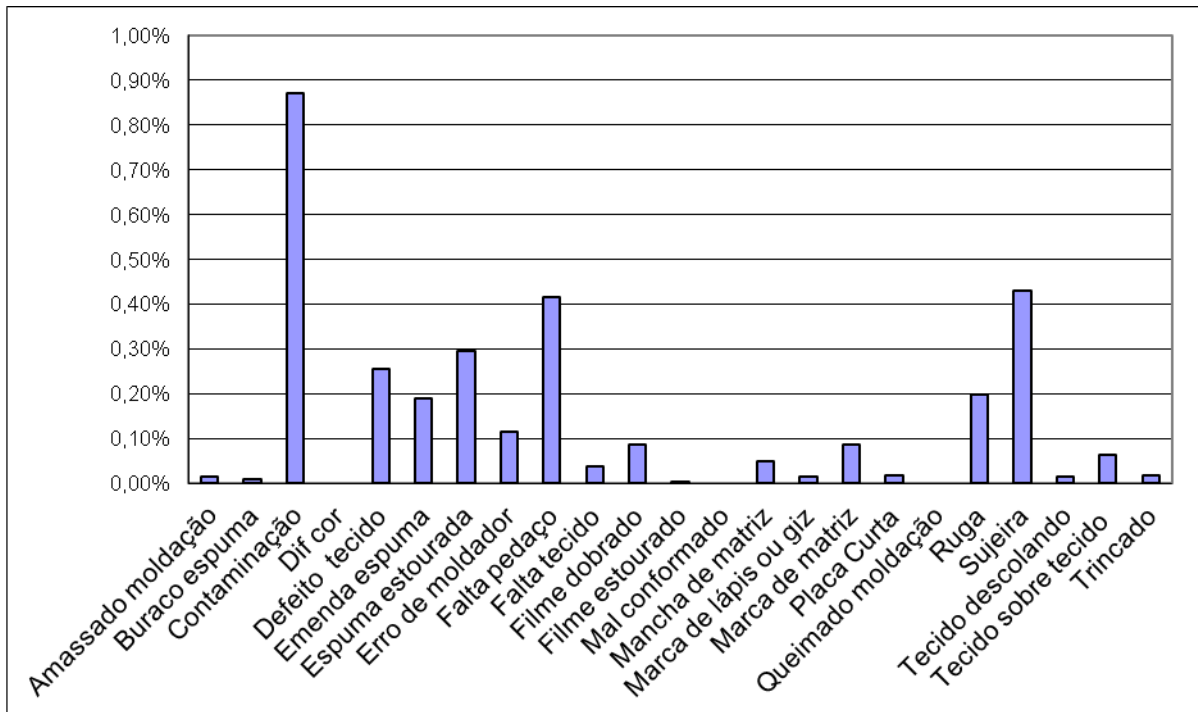
Após reuniões, o departamento de qualidade levantou todos os defeitos conhecidos, por meio de reclamações de clientes e observações, em uma folha de verificação. Essas folhas de verificação tinham o objetivo de identificar os principais defeitos, para verificar a ocorrência dos mesmos.

Foram designadas três revisoras para o preenchimento da folha de verificação. As revisoras se localizavam próximas as linhas de máquinas para que além de tomar nota dos defeitos pudessem também alertar a uma possível repetição de um mesmo problema, onde todo o setor passaria a discutir e tentar uma solução de imediato. Ao longo da análise dos problemas, construiu-se uma estratificação dos principais problemas no processo de produção do setor de moldação, apresentado na Figura 3.

Por meio da Figura 3, é possível perceber que o defeito contaminação é o mais recorrente na empresa. O defeito de contaminação pode ser descrito como pequenos ou grandes pontos que podem vir nas cores azul, preto ou vermelho dependendo da cor de tecido utilizado, provenientes dos processos de moldação.

Para confirmar o defeito de maior incidência, folhas de verificações e gráficos de estratificação passaram a ser elaborados e analisados diariamente. Isto é, passou-se a verificar os dados diários da produção, com os defeitos encontrados no dia a dia da produção. Além disso, reuniões periódicas passaram a ser feitas para solucionar problemas encontrados.

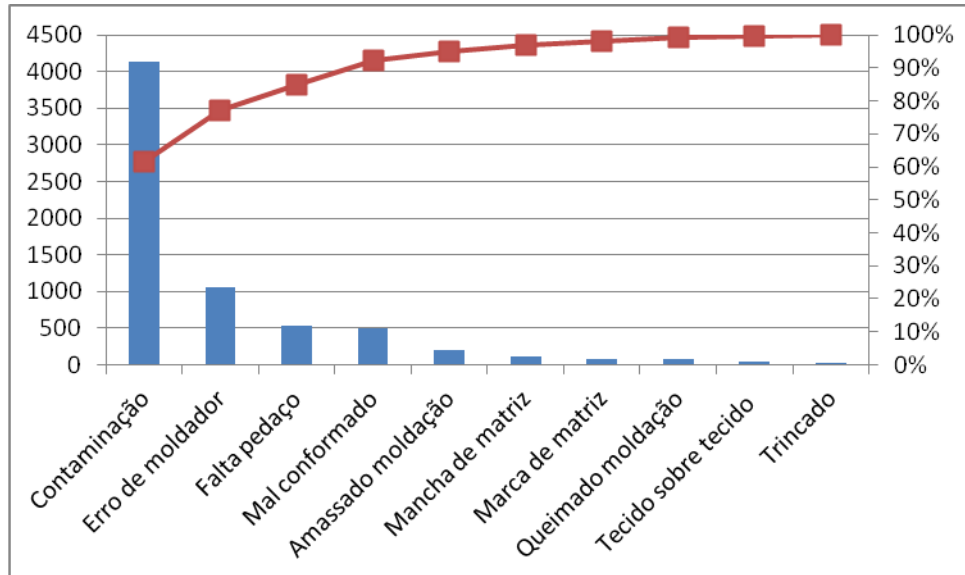
Figura 3 - Estratificação aplicada aos defeitos 15/05/2015



FONTE: Elaborado pelo autor

Após a implantação da folha de verificação e a construção dos gráficos, a equipe responsável pela qualidade pôde tomar conhecimento que entre todos os defeitos ocorridos, sua frequência e local, a maior parte se encontrava ou era proveniente do setor de moldação. Dentre os defeitos ocorridos no setor de moldação, o principal deles era o defeito denominado contaminação. Para que isso pudesse ser comprovado foi construído um gráfico de Pareto, observado na Figura 4.

Figura 4 - Diagrama de Pareto com os principais problemas



FONTE: Elaborado pelo autor

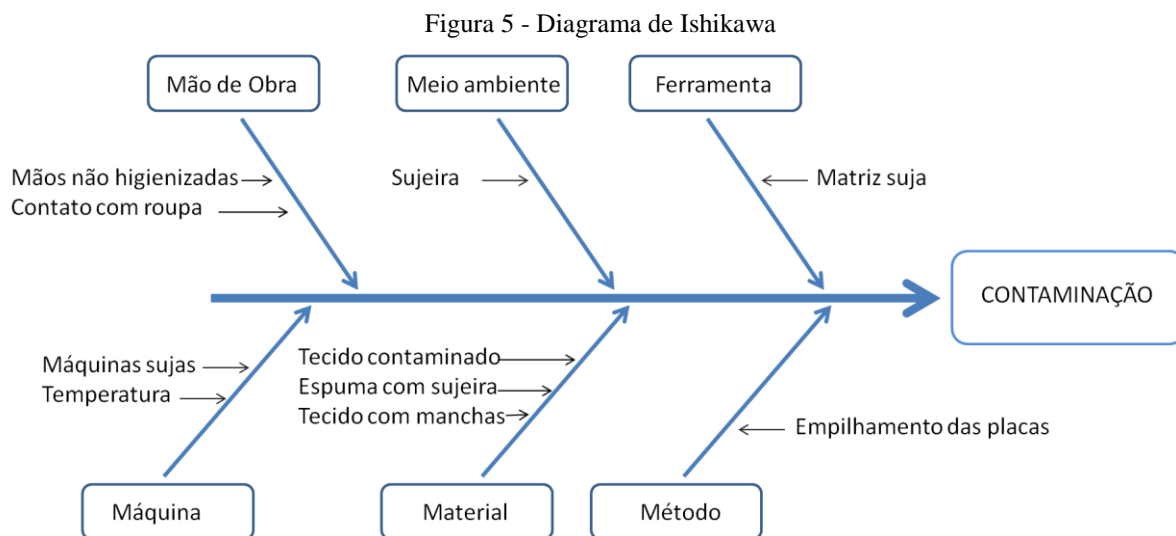
Este gráfico é referente ao mês de julho de 2015 e é possível perceber os defeitos ocorridos no setor de moldação. É importante observar que a contaminação corresponde a 61% de todos os defeitos encontrados no setor, o que demonstra a necessidade de promover melhorias para que esses números sejam reduzidos.

2ª Fase D – Fazer

Nesta etapa, os responsáveis pela equipe de melhoria buscam diagnosticar qual é a causa raiz do problema, bem como o propósito de prevenir à reprodução dos resultados não esperados. Para isso foi elaborado um diagrama de Ishikawa para analisar as possíveis causas e assim elaborar alternativas para a solução.

Com o diagrama de Ishikawa elaborado e por meio de reuniões de *brainstorming*, todos os envolvidos puderam discutir e investigar a causa desse defeito. Percebeu-se que a origem deste defeito ocorre na conformação dos componentes produzidos. O calor gerado pelo maquinário, juntamente com poeira, pequenas partículas de tecido e até mesmo o contato entre placas que vão ser conformadas com a roupa do operador, pode designar no surgimento destes pontos.

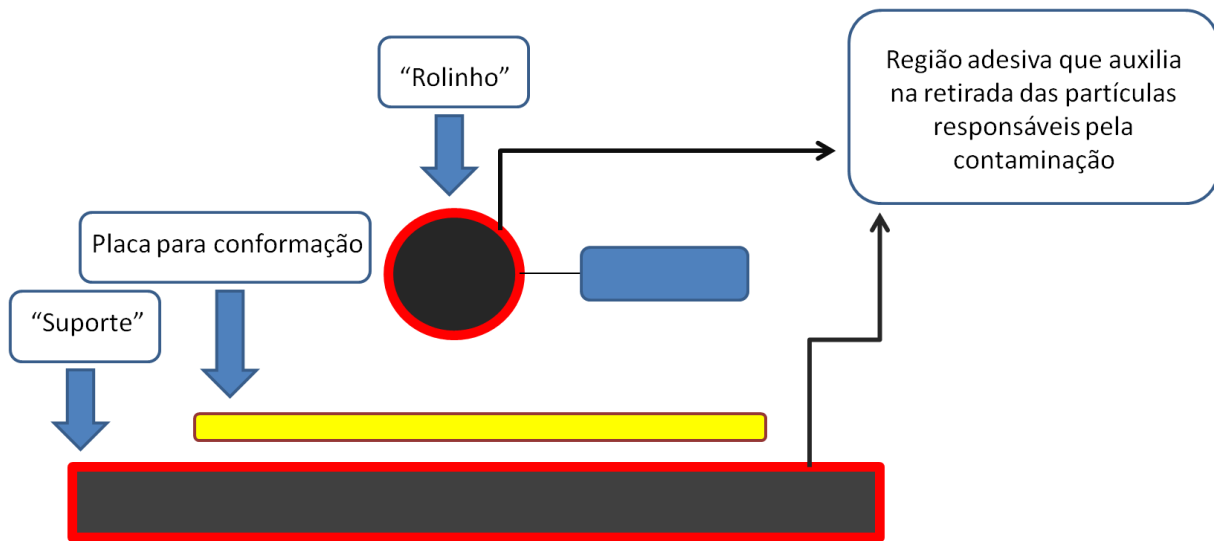
Com base no Ishikawa, apresentado na Figura 5, foi proposta a solução para a contaminação. Por meio de reuniões, foi possível chegar a soluções para a redução da contaminação. Entre as ideias, a mais aceita e que seria implantada foi a de embalar as placas cortadas no setor de corte de placas, para que as mesmas não ficassem expostas ao ar livre onde poderiam receber partículas de poeira.



FONTE: Elaborado pelo autor

Para solucionar o problema da contaminação das peças no setor de moldação foi implantado um "rolinho". Os operadores das máquinas passaram a utilizar o que foi chamado de "rolinho" durante seu processo produtivo. Este rolinho nada mais é que um rolo para pintura, onde a espuma que recebe a tinta é retirada. No local do defeito é adaptada uma fita dupla face que tem por objetivo fazer com que as partículas de poeira e pequenos pedaços de tecido sejam retirados pela adesão da cola da fita, evitando assim o problema de contaminação.

Figura 6 - Processo de preparação das placas a serem conformadas



FONTE: Elaborado pelo autor

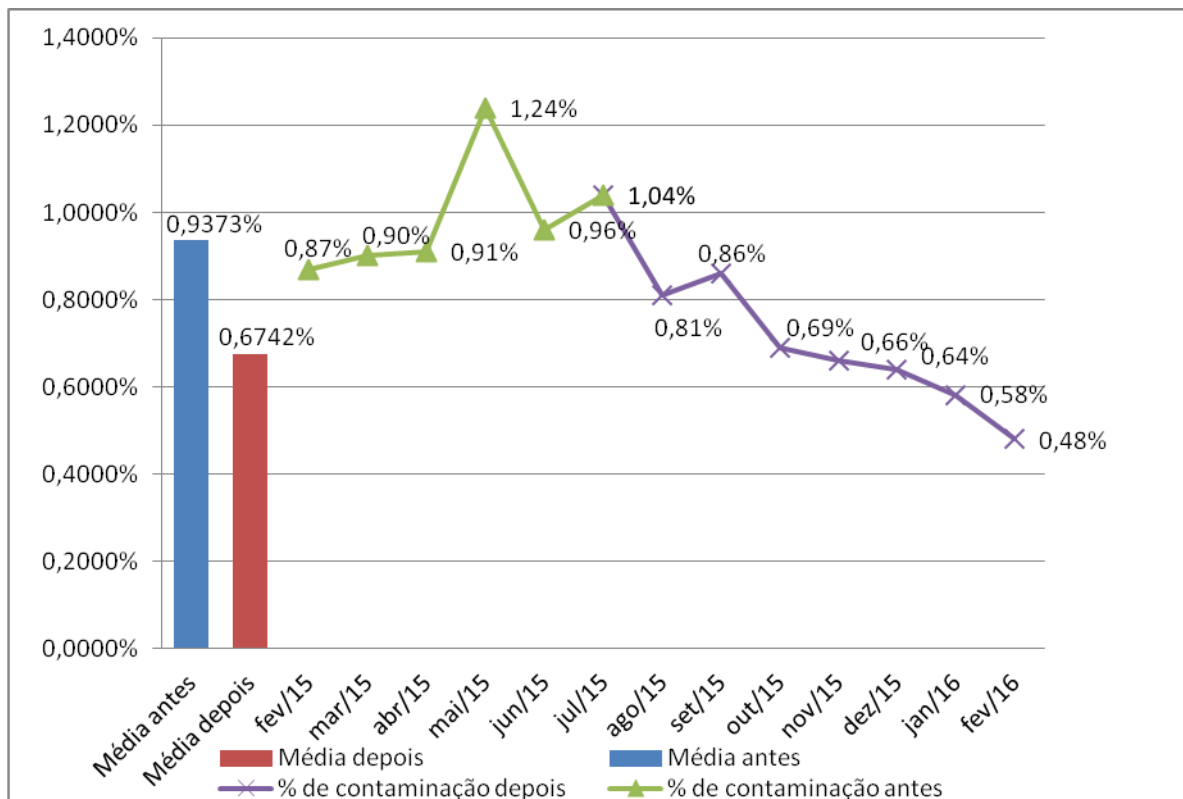
Em conjunto com o rolinho, outra ferramenta criada foi um suporte, que também foi encapado com fita adesiva dupla face. O operador tem uma bancada onde ele prepara a placa a ser conformado, ao retirar a placa já conformada ele a resfria com auxílio de um abanador. Na atividade de preparação é onde o suporte é utilizado, o operador coloca a placa que deseja conformar sobre ele e com o rolinho passa sobre superfície que não está em contato com o suporte. Deste modo, são retiradas as partículas de sujeira e pedaços de tecido, diminuindo as chances de ocorrer à contaminação, conforme ilustra a Figura 6.

A partir do desenvolvimento desse novo procedimento de conformação e das melhorias implantadas no setor de produção, a equipe de melhoria pode acompanhar a redução dos números de contaminação. O novo procedimento passou a ser acompanhado entre o período de agosto de 2015 até fevereiro de 2016.

3ª Fase C - Verificar

Para verificar o efeito das ações corretivas, foram analisados durante um ano, entre fevereiro de 2015 e fevereiro de 2016, a porcentagem de defeitos encontrados, do tipo contaminação, em relação a quantidade de componentes produzidos por mês.

Figura 7 - Índices de porcentagem de contaminação e médias referentes a fev/15 a fev/16



FONTE: Elaborado pelo autor

A análise foi compreendida levando-se em consideração o período antes da implantação do novo método no processo de conformação, referente aos meses de fevereiro de 2015 até julho de 2015, e após a implantação, entre agosto de 2015 e fevereiro de 2016. Estas informações podem ser na Figura 7.

Como pode ser observado, a média de defeitos em relação a produção dos componentes antes do método implantado corresponde a 0,9373%. Após as melhorias terem sido colocadas em prática, observou-se uma redução dessa média que passou para 0,6742%, comprovando o efeito positivo da solução implantada.

Além das médias, o gráfico em linha pode ilustrar a redução ao longo do tempo da redução de defeitos de contaminação. Os defeitos que iniciaram com um índice de 0,87%, atingindo seu ápice no mês de maio de 2015 com 1,24% de contaminação, foram reduzidos para 0,48%. Além dos resultados que puderam ser observados no gráfico, que tiveram melhorias significativas, houve uma melhoria financeira na empresa.

4ª Fase A - Act

Com a verificação concluída, buscou-se uma padronização do processo, fazendo assim que todos os esforços realizados fossem adotados no dia-a-dia da empresa. Nesta etapa criou-se um procedimento operacional padrão, os quais detalhavam a maneira que os operadores do setor de moldação deveriam trabalhar. Este procedimento foi estudado e discutido em reuniões envolvendo os funcionários do setor, o supervisor, o gerente de produção e o engenheiro de produção da empresa. Além disso, foi determinado treinamento semanal para o setor, para que os funcionários pudessem fazer corretamente o novo procedimento.

Ao final do ciclo PDCA, a empresa pode passar a buscar soluções para outros defeitos, caracterizando assim uma busca pela melhoria contínua, e conseqüentemente a qualidade de seus processos e produtos.

5. Considerações finais

Este artigo tratou da aplicação do ciclo PDCA em conjunto com as ferramentas da qualidade em uma indústria do setor têxtil. Pode-se concluir que os objetivos foram alcançados e que os métodos utilizados foram satisfatórios.

A execução do ciclo e das ferramentas da qualidade se mostrou eficientes e possibilitaram bons resultados. Isto é, os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios, uma vez que o índice do defeito estudado (contaminação) diminuiu consideravelmente através da execução do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade.

A aplicação do método PDCA e das ferramentas da qualidade contribuíram para que o principal problema diagnosticado no setor de moldação fosse reduzido, promovendo a melhoria da qualidade do produto final, a redução de defeitos e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e lucratividade de uma empresa produtora de componentes da moda íntima feminina.

REFERÊNCIAS

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTEL E CONFECÇÕES. Disponível em <http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/agenda_site.pdf>. Acesso em: 27 out. 2016.

AQUILANI, B. SILVESTRI, C. RUGGIERI, A. GATTI. C. A systematic literature review on total quality management critical success factors and the identification of new avenues of research. **The TQM Journal**, vol. 29, n. 1, pp. 184 – 213, 2017.

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

- DUPPRE, T. C. CORBINE, R. S. CORRER, I. FRANCISCATO, L. S. Aplicação de ferramentas da qualidade visando a redução dos índices de refugo de peças: pesquisa-ação em uma empresa do setor de autopeças. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP)**, Anais do ENEGETP, 2015.
- GEROLAMO, M. C. POLTRONIERI, C. F. YAMADA, T. T. CINTRA, A. L. B. Quality Management: How do Brazilian Companies use it? **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 143, pp. 995 – 1000, 2014.
- GODFREY, B. **Ferramentas de melhoria da qualidade com uso das modernas tecnologias**. Belo Horizonte: Sete, 1994.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Setor têxtil e de confecção. Disponível em: <http://www.abit.org.br/links/coletiva2012_2013.pdf>. Acesso: 28 out. 2016.
- HAIDERSCHAIDT, L.; CARDOSO, J. A L.. Indústria têxtil de Brusque: resistência e perspectivas no atual contexto macroeconômico do Brasil. **Revista da UNIFEBE**, v.1, n.10 jul/dez, 2012.
- MARSHALL JUNIOR, I. et al. **Gestão da qualidade**. 10 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.
- MEIRELES, M. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas**: organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.
- MIGUEL, P. A. C. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.
- PALADINI E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 3ª ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2012.
- POWELL, T.C. Total quality management as competitive advantage - a review and empirical-study. **Strategic management journal**, v. 16, n. 1, pp. 15-37, 1995.
- SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TOLEDO, J.C. *et al.* **Qualidade**: gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2015.
- WEKERMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.