

Aplicação do ciclo PDCA, das ferramentas 8D e da qualidade: um estudo de caso no processo injeção plástica de um fornecedor da indústria automobilística e de linha branca

Érica Fernanda dos Reis (Faculdade CNEC Varginha) ericaeng18@gmail.com

Jonaira E. M. da Cruz (Faculdade CNEC Varginha) jonairamartins@gmail.com

William S. Militao (Faculdade CNEC Varginha) williamm1921@hotmail.com

Acácio Ponciano Rodrigues (Faculdade CNEC Varginha) 1916.acaciorodrigues@cneec.br

Daniel Daré Gonçalves (Faculdade CNEC Varginha) daniellddg@yahoo.com.br

Resumo:

Este trabalho teve como objeto de estudo utilizar conceitos de melhorias de qualidade, baseado na metodologia PDCA como ferramenta de apoio nos processos de fabricação da indústria. Os objetivos principais desse estudo giraram em torno da aplicação do ciclo PDCA e ferramentas de qualidade para resolução de problema na injeção, ou seja, da aplicação de ferramentas da qualidade e suas consequências na melhoria de alguns processos produtivos. Foi realizada pesquisa bibliográfica dos conteúdos da área estudada e suas vertentes, visando uma combinação relevante e atual, partindo da premissa que o ciclo PDCA é atualmente o modelo conceitual bem conhecido entre os praticantes da gestão da qualidade para o balizamento de processos de melhoria contínua. Para atingir os objetivos propostos do presente trabalho, escolheu-se como método de pesquisa o estudo de caso, a fim de analisar a utilização simultânea do PDCA e 8D, em uma indústria X subfornecedora de produtos para automotiva e linha branca. Como resultado, houve a aplicação do ciclo PDCA, que contribuiu para prevenir e impedir o defeito procedente da variação da composição do produto em matéria de fabricação (produção). Concluiu-se a problemática do trabalho, em que o método em análise é o método de melhorias PDCA ou ciclo PDCA, pois a otimização e contínua melhoria dos processos operacionais objetiva melhorar a efetividade e qualidade ao mesmo tempo em que reduz riscos e custos operacionais.

Palavras chave: Ciclo PDCA. Ferramenta de qualidade. Processo de injeção.

Application of PDCA cycle, 8D tools and quality: a case study in the plastic injection process of an automotive and white line supplier

Abstract

The purpose of this study was to use concepts of quality improvements, based on the PDCA methodology as a support tool in the manufacturing processes of the industry. The main objectives of this study were the application of the PDCA cycle and quality tools to solve problems in the injection, that is, the application of quality tools and their consequences in the improvement of some production processes. It was carried out a bibliographical research of the contents of the studied area and its aspects, aiming at a relevant and current combination, starting from the premise that the PDCA cycle is currently the conceptual model well known among practitioners of quality management for the marking of continuous improvement processes. In order to achieve the proposed objectives of the present study, the case study was chosen as a research method in order to analyze the simultaneous use of PDCA and 8D in an industry X sub-supplier of products for automotive and white goods. As a result, the PDCA cycle was applied, which helped to prevent and prevent the defect coming from the variation of the composition of the product in the manufacturing (production). We conclude the work problem, in which the method under analysis is the PDCA or PDCA cycle improvement method, since

the optimization and continuous improvement of operational processes aims to improve effectiveness and quality while reducing risks and operating costs.

Key-words: PDCA cycle. Quality tool. Injection process.

1. Introdução

O presente trabalho tem como tema central “aplicação do ciclo PDCA e ferramentas de qualidade para realização de melhoria em um processo de injeção. Um dos métodos mais conhecidos na gestão da qualidade total (TQM – Total Quality Management), é o método iterativo PDCA (Plan, Do, Check, Action).

A problemática do trabalho se coloca diante da questão: de que maneira o ciclo PDCA, as ferramentas 8D e de qualidade podem contribuir para melhoria de um processo de injeção plástica? Pressupõe-se que o ciclo PDCA, realiza nas organizações uma transformação direcionada à melhoria contínua e ao controle da qualidade total. Este trabalho tem como objetivo geral analisar a utilização simultânea do PDCA e 8D, por meio de um estudo de caso em uma indústria X fornecedora de produtos para indústria automotiva e linha branca. Os objetivos específicos são:

- a) Descrever e avaliar o processo de injeção atual;
- b) Identificar oportunidades de melhoria no processo;
- c) Aplicar o ciclo PDCA e a ferramenta 8D para promover melhorias no processo de injeção.

A escolha do tema se justifica devido no mundo globalizado e cada vez mais competitivo, uma organização precisa buscar atingir seus objetivos e metas, que por sua vez geralmente é definido pela direção visando melhorar seu desempenho. Para tal, ela deve se adaptar às várias mudanças do mercado, o que acaba por exigir novas abordagens no seu sistema de gestão. Procedimentos que consistem em fontes de sucessos. Na prática, problemas precisam ser investigados para que possam reduzir ou eliminar indicadores internos e externos que afetam o processo e/ou produto. E assim, serem aperfeiçoados para que a difusão de sua correta aplicação na organização possa trazer melhores resultados.

A pesente pesquisa foi conduzida por um estudo de caso em um fornecedor para a indústria automobilística.

Este artigo apresenta, além desta introdução, uma seção para o referencial teórico, outra para o método de pesquisa, uma terceira para apresentação dos resultados e discussões, e finalmente, as considerações finais.

2. Referencial teórico

2.1 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são procedimentos utilizados para a melhoria de processos e solução de problemas em qualidade de uma indústria. O uso dessas ferramentas tem como objetivo a clareza no trabalho e principalmente a tomada de decisão com base em fatos e dados, ao invés de opiniões. As ferramentas são utilizadas na indústria por ter a grande capacidade e consciência em remover as causas dos problemas, onde se obtém uma maior produtividade e a redução de perdas, essas ferramentas auxiliam na resolução de problemas utilizando técnicas específicas e gráficas que produzem melhores resultados do que os processos de procura não estruturados (WERKEMA,1995).

De acordo com Fornari Júnior (2010), apud Miguel (2010), as ferramentas da Qualidade são constantemente usadas nas instituições apoiando a melhoria contínua. Mata-Lima (1999), afirma que a utilização correta delas identifica as causas raízes do problema e para a solução destes. No entanto, Mata-Lima (2007), afirma que aplicação das ferramentas que identifica a causa dos problemas, exige que haja um contenda entre as partes interessadas e que a decisão defenda resultados positivos, com reuniões técnicas, inquéritos e entrevistas, entre outros. Para fins deste trabalho irá utilizar as ferramentas, kaizen, Metodologia 8D, PDCA, diagrama de Ishikawa para representar trabalho de influência (causa) sobre um determinado problema (efeito).

2.2 Ciclo PDCA

De acordo com Fonseca e Myiake (2006), o PDCA são as iniciais das palavras inglesas (Plan, do, check, e action), que significam planejar, fazer, verificar e agir ou método congêneres como o Kaizen e braisntorm.

O ciclo PDCA, (Plan, Do, Check, Action) é uma das ferramentas mais conhecidas na gestão da qualidade (TQM) mesmo pessoas amadores costumam conhecer, as quatro etapas básicas que ficaram famosas depois que ele foi introduzido no Japão e ganhou o mundo, é também chamado de Roda de Deming (em homenagem ao estatístico e "guru" da qualidade William Edward Deming) (FONSECA; MYIAKE, 2006).

Na prática é um conceito criado para a análise e recurso de problemas, figuradamente apresentando a ideia de um “circuito”, desenvolvida por Dewey, ao imaginar como funciona a relação entre a ação humana e o domínio social ao qual pertence. Segundo ele a reflexão para a recurso de problemas contém cinco passos coerentemente diferentes: perceber a dificuldade, localizar e definir o problema, sugestão de possíveis soluções, desenvolvimento por raciocínio das influências da sugestão, observação posterior e experimentação que levem a sua aceitação ou rejeição do produto (FONSECA; MYIAKE, 2006).

O ciclo PDCA foi desenvolvido na década de 20 por Walter Andrew Shewhart (New Canton, 18 de março de 1891 – 11 de março de 1967), norte-americano, Físico, Engenheiro e Estatístico, muito conhecido como “Pai do Controle Estatístico de Qualidade”, foi também o criador do CEP (Controle estatístico de Processos), que mais tarde foi disseminado por William Edward Deming. A inspiração para a criação do PDCA foi atribuída por Shewhart e Deming aos americanos Clarence Irving Lewis (1883 – 1964) e John Dewey (1859 – 1952), dois fundadores da escola filosófica do pragmatismo (TERNER, 2008).

Após sua introdução no Japão, o primeiro ciclo de Shewhart foi muito bem aceito, mas sua ideia original foi alvo de objeções. Ishikaawa logo concluiu que o plan-do-see não era adequado para os japoneses, o significado do verbo ser, ver e olhar, propicia a atitude passiva de apenas manter em expectativa. Dr Noriaki Kano relata uma curiosa história, em que Deming, teria ensinado aos japoneses o verdadeiro sentido de “see”, explicando que não é apenas ver ou revisar, mas sim tomar ação, ou take action em inglês. Com essa ideia lhes pareciam mais consistente, os japoneses rapidamente incorporaram action ao modelo, omitindo take, conforme relembra Kano em seu relato. Sendo assim, o modelo adotado no Japão passou a ser plan-do-check-action, que é o PDCA conhecido nos dias de hoje (FONSECA; MYIAKE, 2006).

2.2.1 Método do Ciclo PDCA

Segundo Aguiar (2002), o PDCA é, provavelmente, o mais conhecido conceito da gestão da qualidade. Mesmo pessoas leigas costumam conhecer as quatro etapas básicas que ficaram

famosas depois que ele foi introduzido no Japão e daí ganhou o mundo. É também chamado de Roda de Deming (em homenagem ao estatístico e "guru" da qualidade William Edward Deming).

A manutenção e a melhoria contínua da capacidade do processo pode ser alcançada através da aplicação do conceito PDCA em todos os níveis dentro da organização. Isto aplica para autonivelar igualmente processos estratégicos, como planejamento do sistema de gestão da qualidade, ou análise crítica pela direção, e para atividades operacionais simples levadas a cabo como uma parte de processos de realização do produto. O PDCA são as iniciais das palavras inglesas plan, do, check, e action, que significam planejar, fazer, verificar e agir (corretivamente).

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: (AGUIAR, 2002).

De acordo com Andrade (2003), as quatro partes do PDCA são descritas por:

PLANEJAR: "Não existe nada (nenhum processo) que não possa ser melhorado". Na fase de planejamento do ciclo escolhe-se um processo ou problema a ser sanado. O processo escolhido pode ser uma atividade, linha de montagem, um método etc.

FAZER: Depois do plano de ação definido, cabe fazer com que ele aconteça na prática. É importante colher dados e medidas ("quem não mede não gerencia") continuamente, e documentar as mudanças no processo.

VERIFICAR: Nessa fase são verificados os resultados práticos da implementação do plano. Se existirem grandes distorções para alcançar os resultados, pode ser necessário retorno a primeira fase e alterar ou refazer o plano inicial.

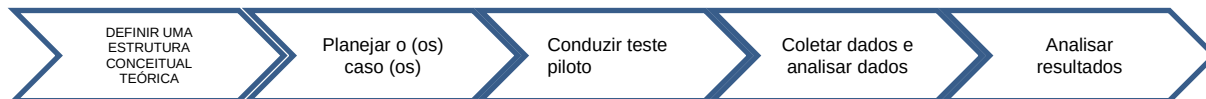
AGIR (CORRETIVAMENTE): comprovada a eficácia do plano implantado e adotado, é necessário torná-lo padrão na empresa. O novo procedimento é documentado para garantir que sempre seja utilizado, a partir de então e até que uma nova melhoria o modifique.

2.3 Metodologia 8D

Para atingir os objetivos propostos e responder o problema de pesquisa do presente trabalho, escolheu-se como método de pesquisa o estudo de caso. É um método adequado pois, "[...] investida um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos."

A pesquisa foi conduzida seguindo as etapas propostas por Miguel (2010, p.131), conforme mostra a figura 1:

Figura 1 – Condução do estudo de caso



Fonte: Adaptado de Miguel (2010, p.131)

A metodologia 8D (do inglês 8 DO's, ou seja, 8 Ações) ou Soluções de Problemas em 8 disciplinas, é uma metodologia complementar e simultaneamente integradora dos métodos mais eficazes, assegurando o fluxo de produtos ao mesmo tempo que proporciona ação de proteção ao cliente, estabelecendo uma forma simplificada e abrangente de solucionar um problema ou analisar falhas. Vem sendo utilizada desde a década de 80 para reportar a análise realizada para resolver problemas e falhas, foi desenvolvida por Ford Motor Company e é orientada para identificação da causa raiz e tomada de ação para que não ocorra reincidência (TERNER, 2008).

Segundo Aguiar (2002), a técnica 8D tem por objetivo promover adequação de ações eficazes nos processos de forma que eventuais problemas possam ser solucionados, forçando a solução definitiva. Uma das finalidades é a correção de problemas de forma ordenada, racional e disciplinada.

De acordo com Aguiar (2002), as 8D's, podem ser entendidas da seguinte forma:

Formação da equipe: O primeiro passo é formar a equipe que será responsável pelas ações. São essas pessoas que irão formular o plano de ação necessário, definir prazos e resultados, responsabilidades.

Descrição do problema: Nesse passo, irá ser descrito o problema ou desvio ocorrido, quais foram as variações, que pontos foram afetados, quais parâmetros eram utilizados quando começou a ocorrer o problema.

Implementação de ações de bloqueio (decontenção, interinas): Depois de levantadas as hipóteses, elaborado o plano de ações pela equipe responsável, as ações de bloqueio devem ser implementadas uma a uma de forma ordenada.

Definição das causas básicas: A partir das ações de bloqueio, são levantadas as informações que irão levar as causas básicas de desvio ou erro. Por isso, quanto mais informações forem obtidas, maiores serão as chances de implementar correções definitivas.

Definição das ações corretivas permanentes: Depois de colocar em prática as ações imediatas de bloqueio, deve-se definir ações corretivas permanentes. De posse das informações das causas básicas, ou prováveis, irá criar um plano de ações corretivas mais abrangentes, levando em conta os fatores matéria-prima, material, máquina, pessoas, em fim, tudo que poderá acarretar em um novo desvio no futuro.

Implementação e verificação da eficácia das ações corretivas permanentes: Criado o plano com as ações, é hora de pôr a "mão na massa". Executar as ações de acordo com o que foi planejado, verificando sempre a eficácia, ou seja, analisando criticamente os passos definidos e seus resultados.

Prevenção da reincidência: Problemas resolvidos, agora é hora de prevenção. Verificar documentos tais como normas, procedimentos, IT's (Instruções de Trabalho) e tudo que possa orientar de forma errada e revisar ou obter versões atuais.

Revisão final e reconhecimento da equipe: Por fim, revisar todo o processo feito, observar se tudo foi contemplado, fazer o relatório final.

2.4 Kaizen

De acordo com Briaes (2005), a ferramenta kaizen são questões estratégicas fundamentadas no tempo. Nessa estratégia o pontos chaves para a manufatura são os processos produtivos: “Como (melhorar) os custos, como (limitar e controla-los) e a entrega pontual (como assegurar). O fracasso de um desses três significa perda de concorrência e sustentabilidade nos atuais mercados globais Sharma” (2003, p. 114).

De acordo com Liker (2005), as vantagens da ferramenta kaizen integra o conceito JIT, onde Kai significa “mudança”, e Zen “para melhor”, integrando se a ideia de melhoria continua. O Kaizen baseia-se na melhoria não apenas nos processos de uma organização mas pode ser utilizado no contexto familiar e social. Este sistema sugere uma transformação nos processos através de ideais que o indivíduo altera conforme as necessidades existentes, em razão destas necessidades humanas serem ilimitadas, se requer aprimoramento contínuo, assim como a criação de novos recursos.

De acordo com Liker (2005), a dificuldade encontrada para implantação do Kaizen são as transformações culturais exigidas pelo sistema, na qual as pessoas criam certa decisão, pois já estão habituadas ao ambiente e não tendem aceitar o novo modelo, constituindo uma série de conflitos.

Aplicar a metodologia Kaizen significa investigar no processo uma oportunidade de melhoria e buscar soluções para estabelecer resultados. A metodologia Kaizen pode ser aplicada em qualquer processo produtivo no qual exista um padrão de trabalhos. Pode ser aplicada em vários setores empresariais. O Kaizen também pode ser aplicado no setor administrativo onde se procura o aperfeiçoamento do mesmo, eliminação do sistema burocrático, tempo de espera, prazo de entrega. Também pode-se utilizar a metodologia no desenvolvimento de novos produtos, no planejamento e estruturação dos processos, estudando-se detalhadamente cada etapa do projeto. De acordo com a TBM Consulting (2000), a ferramenta Kaizen se apoia em três grandes conceitos, o Just-In-Time, o Jidoka e o Nivelamento de Produção (LIKER, 2005).

De acordo com Araújo (2006), o planejamento e execução de kaizen ou Eventos Kaizen semanais devem ser acompanhados e fundados em um desenvolvimento precedente de uma situação futura desejável e/ou idealizada. Ainda, seja realizando-se Kaizens de processo (pontual) ou de fluxo (sistema), é importante que estas iniciativas façam parte de um plano de ações com uma visão estratégica de médio e longo prazo combatendo desperdícios mais clássicos, tais como: estoques, movimentação, transporte, produtos defeituosos, etc.

2.5 Diagrama de Ishikawa

De acordo com Ishikawa (1993), o diagrama de causa e efeito ou (espinha de peixe) é um procedimento largamente utilizado, mostra a relação entre um efeito e as prováveis causas. A ferramenta apresenta causas de um problema método, mão de obra, máquinas e meio ambiente na área de prestação de serviço

Segundo Ishikawa (1993), análise do processo é uma análise que esclarece os fatores da causa dos processos e os efeitos da qualidade valor, produtividade quando se estar engajado no controle do processo os fatores descobre os problemas que afeta o funcionamento suave dos

processos procura a tecnologia para efetuar o controle preventivo qualidade valor e produtividade são resultados desse processos.

Ela determina o problema a ser estudado (identificação do efeito), descreve sobre as possíveis causas e aponta no diagrama, Construir o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio-ambiente) a mesma sendo usada corretamente identifica o problema. O resultado do problema é fruto de um brainstorm que significa tempestade de ideias que são pensamentos que vem de cada um da equipe que constitui.

3. Método de pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizado um estudo de caso em um fornecedor para indústria automobilística e de linha branca.

Foi realizada pesquisa bibliográfica dos conteúdos da área estudada e suas vertentes, visando uma combinação relevante e atual, partindo da premissa que o ciclo PDCA é atualmente o modelo conceitual bem conhecido entre os praticantes da gestão da qualidade para o balizamento de processos de melhoria continua. Para atingir os objetivos propostos do presente trabalho, escolheu-se como método de pesquisa o estudo de caso, a fim de analisar a utilização simultânea do PDCA e 8D, em uma indústria X sub fornecedora de produtos para automotiva e linha branca.

4. Condução do estudo de caso

1 Descrição da empresa

A indústria X que foi analisada está situada em Varginha/MG, tem como prestação de serviços fabricação de produtos para automotiva e linha branca. O grupo iniciou suas atividades em 1988, quando fundou sua primeira fábrica na área de injeção plástica e montagem. Em 2002, começou a operar em Varginha (MG) e recentemente em 2010, inaugurou a nova e moderna sede atual em São José dos Campos. Conta com um quadro de 100 funcionários diretos e indiretos. Possui como principais clientes empresas como: Hewlett Packard (HP), Cooper Standart, Philips, Denso e Flextronics. Dentro dos principais produtos de nossa fabricação podemos destacar: Peças plásticas de precisão, peças de aparência, peças com inserts, peças com gravação, montagem e confecção e manutenção de moldes.

2 Processo de injeção

Processo de injeção: Recebimento de matéria prima / componente, inspeção de matéria prima / componente, identificação de matéria / prima, armazenamento de matéria prima / componente, saída do material para a linha de produção, desumidificação do material, injeção da peça, inspeção da peça, estoque / expedição, envio ao cliente.

Para se chegar a causa raiz e responder o 8D, menciona-se o que será analisado como causa referência do problema. A peça mencionada chega ao cliente, onde passa-se por um processo de inspeção de recebimento na entrada do produto antes de chegar na linha de produção.

A peça mencionada como mostra na figura abaixo, é feita por um processo de injeção com molde, de plástico onde o material denomina-se PP (polipropileno).

Figura 2 – Guia de ar preta



Fonte: Acervo indústria X

A peça citada é fornecida ao cliente com garantia de qualidade, visando aspectos visuais e dimensionais conforme especificação em desenho técnico.

É uma peça com critérios avaliativos e cotas críticas, pois é acoplada ao motor e a base do liquidificador conforme figura.

Figura 3 – Conjunto montado



Fonte: Acervo indústria X

3 Problema encontrado

Após encontrado o problema no recebimento do produto, o cliente envia um relatório 8D diagnosticando e evidenciando possíveis falhas encontradas no processo.

Figura 4 – Formulário 8D

Fonte: Acervo indústria X

4 Ação corretiva do 8D

Após análise do 8D, antes de reunir a equipe para responder ao cliente, deve-se primeiramente fazer uma ação de contenção, bloqueando o problema internamente, em trânsito e no cliente. Se possível diagnosticar imediatamente o problema e aplicar ações de correção.

Figura 5 – Peça



Fonte: Acervo indústria X

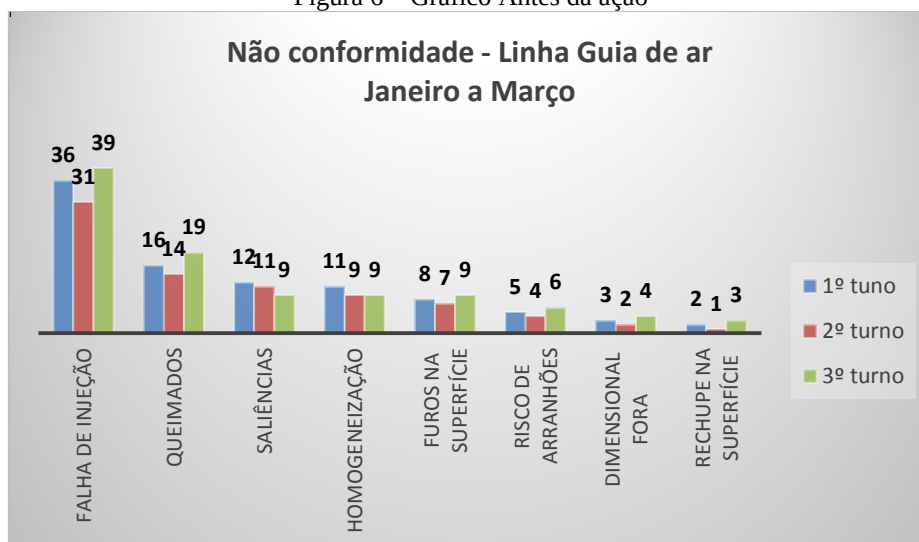
5 Respondendo o 8D - PLAN (Planejar)

A equipe multifuncional é acionada primeiramente em uma sala de reuniões, com o produto reclamado em mãos, onde o responsável da Garantia da Qualidade faz a abertura da ata da reunião, que será registrado todos os assuntos discutidos e as possíveis causas para que sejam tomadas as devidas ações. Todas as informações levantadas na reunião, foram registradas para auxiliar na análise dentro do processo.

Após essa fase, os integrantes da equipe multifuncional dirigiu-se ao processo de injeção de termoplásticos para realizar a parte de observação e análise.

Iniciou-se a análise por levantamento de dados de não conformidades coletados no processo de injeção. Durante essa análise quantitativa e qualitativa dos gráficos, observou-se que a não conformidade de rebarba está entre as 3 primeiras maiores encontradas no processo conforme gráfico abaixo.

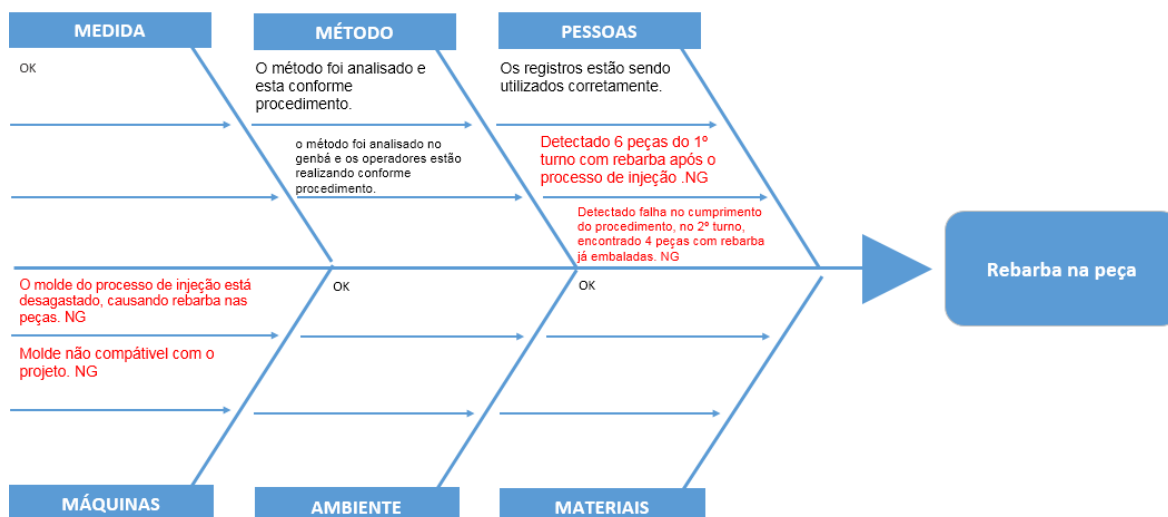
Figura 6 – Gráfico Antes da ação



Fonte: Acervo indústria X

Com os dados do gráfico analisado, o próximo passo foi analisar a causa raiz com foco na maior não conformidade e item reclamado pelo cliente. Outra ferramenta utilizada é o Ishikawa, com base nos 6M's. Levantamento das possíveis causas, dentro dos 6M's.

Figura 7 – Ishikawa



Fonte: Acervo indústria X

Logo na primeira análise, observou-se que em 2 turnos os operadores não estavam retirando a rebarba de todas as peças, devido ao volume de produção x peças não conformes; Quase todas as peças estavam saindo com rebarba, que não é normal para esse processo produtivo;

Verificando a instrução de trabalho, observou-se que a mesma estava clara e objetiva em relação a esta anomalia;

O método analisado in loco corresponde ao procedimento descrito para a operação;

Detectou que o molde do processo de injeção, encontra-se desgastado ocasionando rebarbas na peça;

Causa principal: Molde não compatível com o projeto inicial. Analisando a fundo o molde utilizado no processo, gera esse alto índice de rebarba, é de propriedade do cliente, que não aprovou a troca do mesmo.

Validação da causa raiz: Problema no projeto do molde.

Por se tratar de um molde de propriedade do cliente, o mesmo foi informado do problema validado pela equipe multifuncional. Como o projeto estava em fase final para o cliente, não houve interesse por parte do mesmo em trocá-lo. Porém para o fornecedor o projeto ainda é viável, pela imagem da empresa, pelo desgaste dos operadores e pelos custos com retrabalhos.

A empresa optou em corrigir o projeto utilizando o ciclo PDCA e juntamente com as ferramentas da qualidade mencionadas. A próxima etapa foi implementar as ações definidas em reunião da Qualidade. A ferramenta utilizada como evidencia das ações foi 5W2H.

Figura 8 – 5W2H

O QUE (WHAT)	PARA QUE (WHY)	QUEM (WHO)	QUANDO (WHEN)	ONDE (WHERE)	COMO (HOW)	QUANTO CUSTA (HOW MUCH)
Compra de molde do guia do ar do liquidificador (revisão do projeto)	Redução de rebarba	Gerente da Eng ^a de desenvolvimento	25-04	Processo de injeção	Gerar requisição de compra	\$200.000,00
Troca do molde	Redução de rebarba	Manutenção	05-05	Processo de injeção	Trocar o molde no sábado (05-05) para não afetar a programação. O molde será trocado pelo manutentor líder.	Hora trabalhada do manutentor
Revisar a Instrução de Trabalho – IT-23-001 do processo de Injeção e implementar.	Para treinamento e monitoramento do processo.	Revisão-SGQ Treinamento operacional - Supervisor da Engenharia	07-05	Revisão-SGQ Implementação-Processo de injeção	Revisão da I.T conforme especificação da Engenharia de processos (ata de projetos). Treinamento dos 3 operadores de todos os turnos na sala de treinamento 2.	-
Monitorar o gráfico de Não Conformidade	Avaliar eficácia das ações	Coordenador de produção e G.Q.	A partir de 09/05	Processo de injeção	Avaliar diariamente os relatórios de inspeção final e os gráficos mensais	-

Fonte: Acervo indústria X

Após a implementação das ações, o projeto foi revalidado pela equipe multifuncional, onde todos os dados foram novamente avaliados para que o 8D seja finalizado com eficácia. Todos os documentos relacionados a este projeto teve alterações referente ao processo de injeção, com apoio da área de Sistema de Gestão da Qualidade, Engenharia de desenvolvimento / processo, Qualidade e Produção.

Validação eficaz das ações, o índice de não conformidade referente a rebarba reduziu conforme previsto após as ações e melhorias. As não conformidades de rebarba encontradas no processo é prevista no projeto por se tratar de um processo de injeção, esses dados são registrados em Setup de processo, controlado 100% dentro do Plano de Controle na frequência de Setup a cada 4 horas pela produção.

Figura 9 – Gráfico após implementação das ações



Fonte: Acervo indústria X

5. Resultados e discussões

O estudo de caso foi desenvolvido na linha de injeção da indústria X, onde foram levantados dados das reclamações de clientes relacionados a rebarbas. O problema estava ocorrendo nos três turnos. Uma medida foi treinar os operadores, para que o problema fosse contido, até achar a causa da raiz.

O problema foi analisado dentro do Ishikawa, onde a causa foi definida como problema no projeto da peça, onde desenvolveu-se o ciclo PDCA, analisando novamente todo o projeto. Como resultado, houve a aplicação do ciclo PDCA, que contribuiu para prevenir e impedir o defeito procedente da variação da composição do produto em matéria de fabricação (produção).

A utilização dessas ferramentas permitiu que o andamento dos projetos ocorresse de maneira organizada e ágil, visto que, pela relação entre as ferramentas, pôde-se alcançar resultados satisfatórios para a fabricação do produto. Os dois estudos de caso. No estudo realizado na indústria X, as ferramentas de qualidade utilizadas foram fundamentais para identificação do problema, análise das causas, bem como suas correções.

Todas as ações executadas tiveram resultados significativos e ocorreram dentro do prazo determinado, prazo este que era reduzido devido à necessidade de correção imediata do problema.

5. Conclusão

O presente estudo teve como objetivo analisar a aplicação de ferramentas da qualidade e suas consequências na melhoria de alguns processos produtivos tais como 8D, Ishikawa, Kaizen e em especial o ciclo PDCA.

A pesquisa apontou que para o bom andamento no processo da fabricação de um produto em uma indústria é primordial a utilização dessas ferramentas de qualidade, uma vez que previne quaisquer tipos de erros que possam vir a surgir e se porventura surgirem as ferramentas apontam a causa do problema bem como a solução, ou seja, é de suma importância para o bom andamento de qualquer empresa.

Concluiu-se a problemática do trabalho, em que o método em análise é o método de melhorias PDCA ou ciclo PDCA, pois a otimização e contínua melhoria dos processos operacionais objetiva melhorar a efetividade e qualidade ao mesmo tempo em que reduz riscos e custos operacionais.

Referências

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora DG, 2002.

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

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FONSECA, A. V. M.; MIYAKE, D. I. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 26., 2006, Fortaleza. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2006_TR470319_8411.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2018.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

LIKER K.J., **O Modelo Toyota**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2005.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas**. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1995.

TERNER, G. L. K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa Metalmeccânica**. Porto Alegre, 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal 115 do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/219_dissertacao%20mp%20gilberto%20turner.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.