

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KAIZEN PARA SUBSTITUIÇÃO DO LUBRIFICANTE DE UM PROCESSO DE CONFORMAÇÃO A FRIO

Bruno Henrique Fronza (FIEL)

bruno.fronza@gmail.com

Caroline Kuhl Gennaro (UNIMEP)

caroline_kuhl@yahoo.com.br

Renata Pelissari Infante (UNIMEP)

renatapelissari@gmail.com

Everton Dias de Oliveira (UNIMEP)

everton_deoliveira20@hotmail.com



Este artigo trata da aplicação da metodologia Kaizen em um processo de uma empresa metalúrgica do setor de autopeças, na sua unidade de produção de Limeira-SP. O trabalho apresenta a metodologia de aplicação da ferramenta na organização em estudo. É apresentado um Kaizen aplicado no setor de estamparia, especificamente no processo de conformação a frio, onde é mostrado seu processo, as etapas realizadas durante seu desenvolvimento, os resultados obtidos durante implementação da proposta, até a elaboração do resultado final. São abordados os principais conceitos da ferramenta Kaizen, sua origem, as filosofias em que a metodologia se apóia, como deve ser aplicado para se obter os melhores resultados, ferramentas da qualidade, entre outras. O artigo também apresenta uma visão crítica de todo o processo estudado apontando os pontos positivos e algumas

oportunidades de melhoria, além da análise e adequação da ferramenta Kaizen no seguimento, como forma de melhoria contínua. A partir do estudo do processo de lubrificação aplicado ao processo de conformação a frio, foi verificado que o custo do lubrificante poderia ser reduzido. O resultado obtido foi a substituição do lubrificante por um lubrificante de menor custo em 46,4%, resultando em uma economia mensal de R\$5.710,00.

Palavras-chave: Melhoria contínua, Kaizen, ferramentas da qualidade, redução de custos.

1. Introdução

A alta competitividade das empresas no setor automotivo faz com que as mesmas procurem se manter nesse cenário, sempre buscando por inovações. Desta forma, as empresas estão investindo cada vez mais em melhoria contínua afim de se tornar um diferencial no seu segmento. A melhoria contínua atua em processos auxiliando a reduzir custos e desperdícios.

Empresas integrantes do setor metalúrgico de autopeças estão em busca do aumento da competitividade utilizando a melhoria contínua, sendo uma das exigências do mercado automobilístico.

A empresa de autopeças em estudo possui um custo elevado do lubrificante em seu processo de conformação a frio.

Com uma possível oportunidade de redução de custos no processo citado, faz-se necessário, analisar a aplicação da filosofia Kaizen (Melhoria Contínua) como forma de melhoria no processo.

Essa realidade atual torna-se praticamente obrigatório às empresas metalúrgicas do setor de autopeças a buscar constantemente o maior nível de eficiência e qualificação dos processos e procedimentos, visando atender às certificações específicas que são exigidas pelas montadoras. Sendo assim, o objetivo deste artigo é aplicar a metodologia de melhoria contínua (Kaizen) para a substituição de um lubrificante para o processo de conformação a frio de uma linha de produção. Será aplicado o Kaizen e ferramentas da qualidade para a substituição do lubrificante do processo de conformação a frio e em seguida será avaliado a implementação do Kaizen para a substituição do lubrificante do processo de conformação a frio.

O estudo de caso será baseado em informações levantadas in loco, extraídas do processo em estudo, com avaliação dos resultados e suas características. Será feito um levantamento de dados sobre a empresa e sobre o processo de conformação a frio da linha de produção, que possibilitarão todo o seu progresso e criação.

No setor automotivo, 60% a 65% do custo do setor está relacionado ao custo de matéria-prima e insumos, o que o torna impactante na composição do custo final do produto. A redução destes custos pode gerar benefícios na lucratividade e na vantagem competitiva da empresa pela redução do preço final do produto (IOSCHPE, 2014).

A utilização da filosofia Kaizen e das ferramentas da qualidade para a redução de custos do processo, identifica os desperdícios da empresa, fazendo com que continuem sendo reduzidos e mantendo-as mais competitivas.

Inicialmente será abordado no capítulo 1, a introdução ao tema Kaizen, bem como objetivo e justificativa deste artigo. No capítulo 2, será apresentada a revisão bibliográfica dos temas Kaizen, os conceitos de redução de custos, processo e algumas ferramentas da qualidade. No capítulo 3, será apresentado um estudo de caso com aplicações das ferramentas da qualidade. No capítulo 4, serão apresentados os resultados. No capítulo 5, será apresentada a conclusão do trabalho. No capítulo 6, serão apresentadas as referências.

2. Metodologia

O trabalho será desenvolvido perante pesquisas exploratórias, envolvendo levantamentos de bibliografia especializada e artigos publicados sobre o tema.

O estudo de caso será baseado em informações levantadas in loco, extraídas do acompanhamento do processo em estudo, com análise dos resultados e suas características.

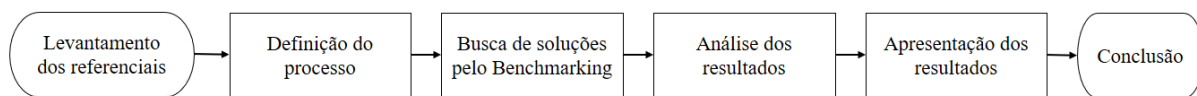
Segundo Yin (2001), estudo de caso é um método utilizado na pesquisa que contempla abordagens específicas de coleta e análise de dados.

Serão feitas coletas de dados sobre a empresa, processo de conformação a frio da linha de produção e visita técnica a outra planta, possibilitando o seu desenvolvimento e elaboração. Baseado em um benchmarking em outra planta do grupo, será analisado a compatibilidade do novo lubrificante utilizado no processo de conformação a frio.

A pesquisa exploratória avaliará quais as principais causas/problemas e planos de ação que podem ser aplicados a esse processo.

De acordo com GIL (2002), pesquisa exploratória proporciona um maior conhecimento do problema. Geralmente assumindo a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia



O trabalho será feito com o levantamento dos referenciais, envolvendo os temas Kaizen, processo, redução de custos, melhoria de processos, coleta de dados e ferramentas da qualidade.

Em seguida, será realizado a definição do processo, abrangendo todas as suas características.

Será apresentado o problema encontrado no processo, tornando-se uma oportunidade de melhoria. Posteriormente, será realizado a busca de soluções por meio de um benchmarking.

Após a coleta de dados do benchmarking, será realizado a aplicação da melhoria, a análise dos resultados para apresentação dos resultados obtidos e realizando a conclusão do trabalho.

3. Kaizen

A filosofia Kaizen surgiu no Japão nos anos 50, inicialmente implementado na Toyota Motor Corporation (TMC), empresa montadora de automóveis.

Com origem japonesa, a palavra Kaizen tem significado de melhoria contínua. (ORTIZ, 2010).

Segundo Chiavenatto (2000), o Kaizen é um método de mudança na organização, onde seu início geralmente acontece nas áreas operacionais (chão de fábrica), podendo alcançar até mesmo níveis superiores de gerência, porém esses tipos de mudanças devem acontecer de forma contínua em pequenas proporções, tendo como foco as atividades em grupo.

Para realização e aplicação do Kaizen, alguns passos devem ser seguidos para a obtenção de bons resultados, sendo: definição de equipe, definição de área a ser aplicada, verificação do

processo atual e implementação das melhorias, para posteriormente medir a eficácia mediante aplicações (CHIAVENATTO, 2000).

A aplicação do Kaizen no setor automotivo visa aperfeiçoar os tempos, diminuir os desperdícios e minimizar os erros. Esse método abrange os lados comportamentais e operacionais da empresa, onde, segundo Ciconelli (2007), faz com que a equipe se empenhe e se comprometa afim de alcançar os objetivos e metas de melhoria.

De acordo com Martins e Laugení (2002), empresa de Classe Mundial é aquela que possui como forte característica a utilização do conceito de melhoria contínua em seus processos.

Habitualmente a melhoria contínua é aplicada em processos produtivos quando se anseia aperfeiçoar os índices de desempenho da produção. Os resultados desses índices estabelecem onde os processos podem ser melhorados, dessa maneira todo o empenho é direcionado à melhoria do processo em questão (FERRAZ et al., 2007).

3.1. Ciclo PDCA

O Kaizen é realizado pela aplicação do ciclo PDCA. O ciclo PDCA plan (planejar), do (fazer), check (checar) e act (agir) é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (CAMPOS, 1992).

Segundo Werkema (1995), PDCA é uma concepção de abordagem sistemática para qualquer problema, que por meio dele prepara-se e executa-se as atividades programadas para a solucionar um problema. Seu nome é representado por suas iniciais que correspondem às suas fases, sendo:

- PLAN (Planejar): Definir os objetivos, metas estratégicas ou métodos para alcançá-los. De forma mais simples, o que se quer e como fazer para consegui-los.
- DO (Fazer): Colocar o planejamento em prática, observando e medindo cada etapa a fim de coletar dados para a verificação do processo (e não do produto) na próxima etapa.

- CHECK (Verificar, Checar): Analisar os dados obtidos que foram gerados pelo processo, verificando se este está adequado ao resultado pretendido. Caso não esteja, verificam-se os desvios e propõem-se mudanças.
- ACT ou ACTION (Agir): Efetivar as mudanças propostas na etapa anterior, voltando à primeira etapa e corrigindo o método ou as metas de planejamento.

O PDCA pode ser aplicado na realização de qualquer atividade da organização. É de muita importância que todos utilizem diariamente esta ferramenta de gestão em suas atividades na organização. (WERKEMA, 1995).

A utilização destas ferramentas afirmará que as causas do problema serão identificadas e quais medidas serão estabelecidas para sua adequação (XENOS, 1998).

Vale ressaltar que o bom resultado do PDCA aplicado nas melhorias, depende da aplicação correta das ferramentas da qualidade, realizando a análise dos dados coletados, sendo, dados qualitativos e quantitativos sobre o problema abordado.

3.2. Ferramentas da Qualidade

O Kaizen utiliza de ferramentas da qualidade como apoio para efetividade em sua aplicação. As ferramentas da qualidade são técnicas usadas em sistemas e na Gestão da Qualidade, que possibilitam as análises de fatos e dados para que as decisões sejam tomadas com a possibilidade de se adequar a situação analisada (DIGROCCO, 2008).

Elas organizam e estruturam os processos produtivos por meio da coleta de dados e em muitas vezes, de técnicas estatísticas para avaliação dos controles internos dos processos de atendimento à qualidade, têm o objetivo de auxiliar a atingir as metas estabelecidas, assim como os resultados esperados, sejam elas quais forem de acordo com a necessidade da organização. (PALADINI, 1997).

A análise dos dados obtidos com a aplicação das ferramentas da qualidade permite encontrar relação das condições que compõem os processos de produção, incluindo a avaliação de causas, o procedimento e redução de rejeitos em busca da solução (MURRAY, 1978).

Por mais simples que aparentam ser, as ferramentas da qualidade quando utilizadas com habilidade e eficiência auxiliam para a melhoria continua dos processos e da qualidade, um exemplo comparativo é das espadas utilizadas por samurais, que possuem formas simples e robustas, mas são eficazes em seu propósito (JURAN, 1992).

3.2.1 Folha de verificação

Para Brassard (1994), é uma ferramenta de fácil compreensão, que tem o objetivo de simplificar a coleta de dados, estruturar os dados durante a coleta e extinguir a necessidade de ajuste manual por meio de avaliação da frequência que os eventos acontecem. Como etapas deve-se estabelecer os eventos, e definir sobre o período durante qual serão coletados os dados, construção de um formulário claro e de fácil manuseio e coleta de dados conscientes e honestos (Brassard, 1994; Werkema 1995).

3.2.2 Diagrama de Pareto

É um gráfico de barras verticais que possibilita definir os problemas para serem solucionados de acordo com sua prioridade. O diagrama de Pareto elaborado baseado em uma fonte confiável de coleta de dados, ajuda a direcionar os esforços para os problemas mais importantes. Haverá melhores resultados atuando na barra mais alta do gráfico do que nas barras menores.

O diagrama de Pareto é conceituado na regra 80-20, onde 20% dos problemas afetam 80% dos processos. (MARSHALL JUNIOR, 2006; KRAJEWSKI, RITZMAN e MALHOTRA, 2009).

3.2.3 5W1H

Objetivando a elaboração de um plano de ação para a tomada da ação corretiva, pode-se utilizar a ferramenta 5W1H, que está baseada nas iniciais, em inglês, *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa) (MARSHALL JUNIOR, 2006).

De acordo com Werkema (1995), essa é uma ferramenta utilizada para planejar a implementação de uma solução, sendo elaboradas em resposta as questões a seguir:

- WHAT (O QUÊ) - Qual ação vai ser desenvolvida?
- WHEN (QUANDO) - Quando a ação será realizada?
- WHY (POR QUÊ) - Por que foi definida esta solução (resultado esperado)?
- WHERE (ONDE) - Onde a ação será desenvolvida (abrangência)?
- WHO (QUEM) - Quem será o responsável pela sua implantação?
- HOW (COMO) - Como a ação vai ser implementada (passos da ação)?

3.2.4 Gráfico de tendências

É uma ferramenta que fornece uma visão dinâmica do comportamento do processo, possibilita uma verificação da evolução da qualidade do processo e de forma simples e eficaz fiscaliza a variação do processo.

O objetivo desta ferramenta é apresentar e organizar de forma gráfica e por ordem temporal de ocorrência as características de forma quantificada. (WERKEMA, 1995; AGUIAR, 2006).

3.3 Redução de custos

As empresas devem ter total domínio de todos os seus custos de produção para que seja possível avaliar os processos com maior custo e analisar as possibilidades de melhoria (PEREZ, 2001).

Segundo Slack et al (2002), a empresa deve ter os menores custos de produção para conseguir disponibilizar seus produtos a preços competitivos no mercado e para isso devem avaliar os seguintes tipos de custos: Funcionários, instalações, tecnologias, equipamentos e materiais.

Para atingir a eficiência competitiva em relação aos custos de materiais é preciso quantificar os insumos necessários para fabricar um produto. A eficiência é inversamente proporcional aos custos, ou seja, reduzindo a quantidade de insumos têm-se a redução do custo do produto e o aumento da eficiência do processo (JONES e GEORGE, 2008).

4. Estudo de Caso

A empresa em estudo é uma multinacional com natureza metalúrgica pertencente a um grupo brasileiro que fornece componentes para o setor de autopeças. A empresa está localizada na cidade de Limeira-SP e possui cerca de 1200 funcionários. Seus produtos são comercializados em mais de 42 países, espalhados pelos cinco continentes.

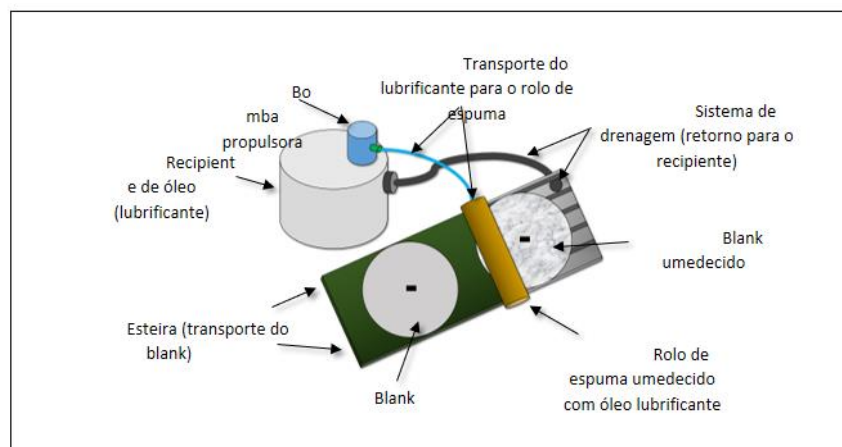
4.1 Descrição do processo e problema

A lubrificação para o processo de conformação a frio em uma linha de produção no setor de Estamparia, inicia-se com o *blank* (chapa de aço) sendo transportado em uma esteira que possui um sistema de lubrificação em seu final, após lubrificado, o *blank* entra no processo de estampagem.

Conforme Figura 2, o processo de lubrificação consiste na passagem do *blank* por um rolo de espuma umedecido com óleo lubrificante, o umedecimento do rolo é realizado pelo acionamento de uma válvula temporizadora ligada à esteira. A válvula emite um sinal para a bomba propulsora localizada no recipiente que armazena o óleo lubrificante, a bomba

propulsora bombeia o óleo lubrificante para o rolo de espuma, conseqüentemente o óleo lubrificante acumulado na espuma passa para a superfície do blank.

Figura 2 – Sistema de lubrificação do processo de conformação a frio



Fonte: os autores

Esse processo de lubrificação se faz necessário, pois, reduz o atrito e a temperatura tanto do blank quanto dos componentes da ferramenta de estampagem.

A análise do processo foi feita a partir dos resultados relacionados ao custo do lubrificante que era de R\$17,75/ litro, onde eram utilizados 600 litros/ mês, resultando em R\$10.650,00 (dez mil e seiscentos e cinquenta reais) por mês. Desta forma, viu-se a necessidade de trabalhar em conjunto com o fornecedor afim de reduzir os custos do mesmo. Em contato com o fornecedor, foi informado que outra planta do grupo, a planta de GRU (Guarulhos-SP) possuía um outro lubrificante para o mesmo processo de conformação a frio aplicado na planta de LIM (Limeira-SP), porém, com um custo de R\$12,35/ litro, utilizando 400 litros por mês, resultando em R\$4.940,00 (quatro mil e novecentos e quarenta reais) por mês, 46,4% mais baixo.

Para a possível implementação do novo lubrificante no processo de conformação a frio da planta de LIM, a equipe decidiu utilizar o Ciclo PDCA para atender a metodologia Kaizen e algumas ferramentas que serão apresentadas no decorrer deste estudo de caso.

4.2 Aplicação do PDCA

O Kaizen foi aplicado seguindo o ciclo PDCA (Quadro 1), e para que o mesmo fosse executado de maneira eficiente, apoiou-se na utilização de ferramentas da qualidade.

Quadro 1 – Tabela das fases do PDCA.

Fase	Atividades
P (PLAN)	<ul style="list-style-type: none">- Planejar quais informações são importantes de serem avaliadas no novo lubrificante;- Planejar visita na planta Guarulhos para avaliação do novo lubrificante;- Planejar testes a serem feitos no novo lubrificante;- Planejar quais serão os comparativos analisados nos dois lubrificantes;
D (DO)	<ul style="list-style-type: none">- Fazer visita técnica na planta Guarulhos para avaliar o novo lubrificante;- Coletar dados técnicos do lubrificante com o fornecedor;- Testar aderência e oxidação em corpo de prova (laboratório);- Aplicar o lubrificante e avaliar os impactos na Estamparia e em suas ferramentas (teste em pequena escala);- Comparar o consumo do lubrificante atual x lubrificante a ser implementado.
C (CHECK)	<ul style="list-style-type: none">- Analisar os dados e resultados dos testes
A (ACT)	<ul style="list-style-type: none">- Implementar o lubrificante

Fonte: os autores

4.2.1 Fase PLAN (planejar)

Nesta fase a equipe planejou todas as atividades que seriam realizadas para analisar se o lubrificante utilizado na planta GRU era compatível com o processo da planta LIM. Em primeiro momento levantaram os possíveis problemas que surgiriam com a implantação de um novo lubrificante, como a incompatibilidade do mesmo com o processo da planta LIM e portanto decidiu-se quais os testes seriam necessários serem feitos, teste de aderência e oxidação em corpo de prova e assim planejou-se quais informações seriam levantadas durante a visita na planta GRU e também com o fornecedor relacionado aos dados técnicos do lubrificante.

4.2.2 Fase DO (FAZER)

Na fase DO (Fazer) todas as ações planejadas foram executadas.

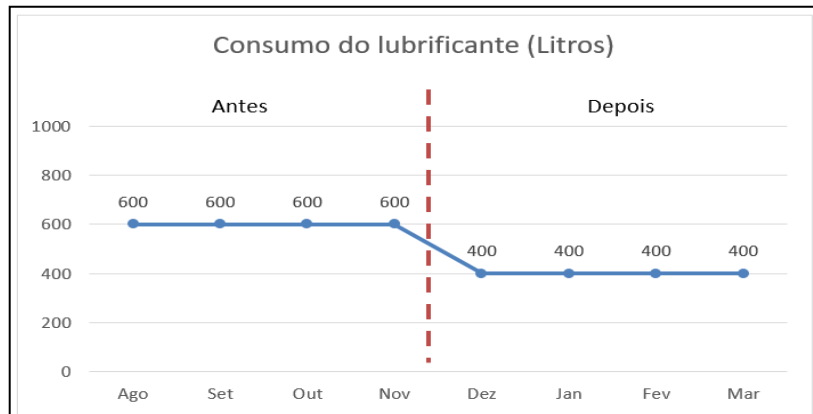
A visita à planta GRU foi realizado no mês de Junho de 2017 e foi realizada com os membros das áreas de Engenharia de Manufatura e Líderes de Produção e teve a duração de 6 horas. As informações técnicas do lubrificante foram enviadas rapidamente pelo fornecedor. Os testes foram realizados no período de um mês. Todos os testes foram realizados na planta LIM e acompanhado pela equipe responsável pela implementação.

4.2.3 Fase Check (Checar)

As informações coletadas do fornecedor mostram que o lubrificante da planta GRU é um composto formulado com óleo solúvel sintético livre de enxofre, com concentração sugerida pelo fornecedor de 10 a 15% diluído em água e que sua composição é idêntica ao lubrificante utilizado na planta LIM.

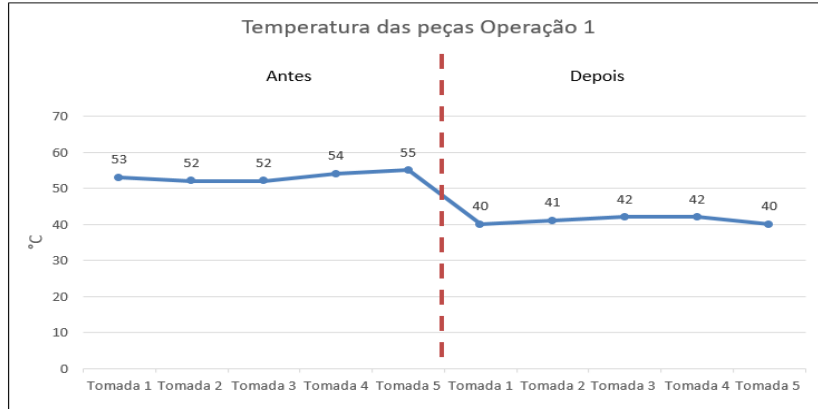
Por meio dos testes foi possível coletar informações em relação ao consumo de óleo antes x depois, apresentado na Figura 3; temperatura das peças antes x depois, apresentado na Figura 4 a 6 e vida útil da ferramenta antes x depois, apresentado na Figura 7, sendo todos eles aplicados por meio do gráfico de tendência. Nos gráficos de tendência de temperatura, cada tomada equivale a 25 amostras.

Figura 3 - Consumo do óleo antes x depois



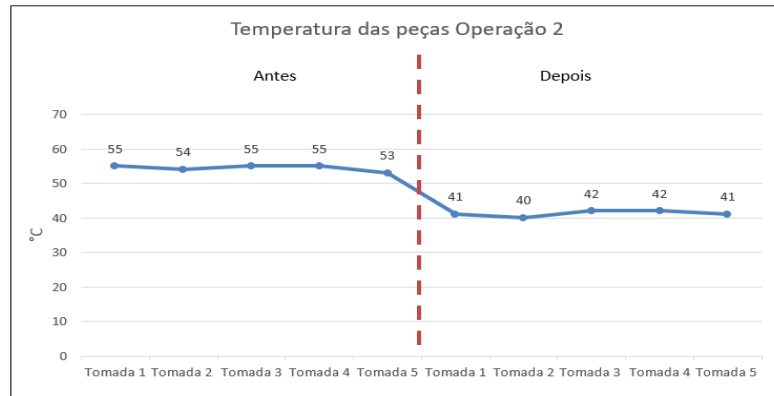
Fonte: os autores

Figura 4 - Temperatura das peças antes x depois na Operação 1



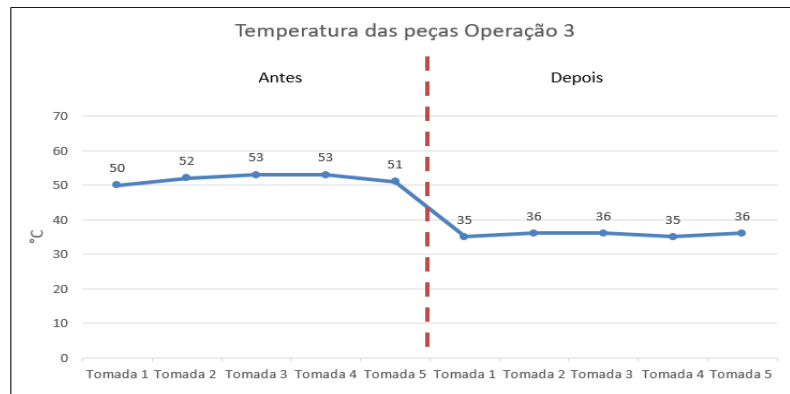
Fonte: os autores

Figura 5 - Temperatura das peças antes x depois na Operação 2



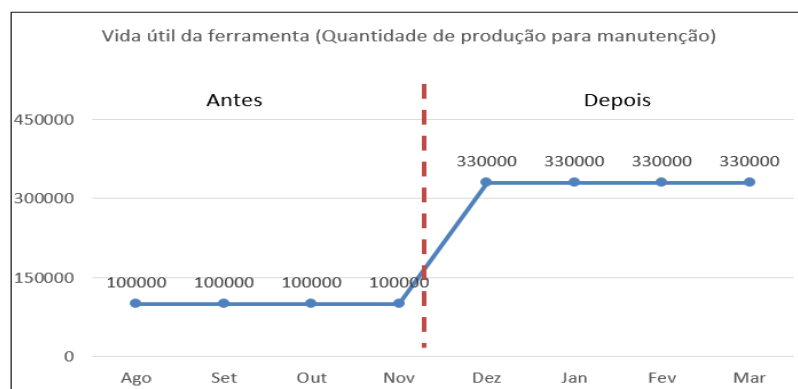
Fonte: Os autores

Figura 5 - Temperatura das peças antes x depois na Operação 3



Fonte: os autores

Figura 7: Vida útil da ferramenta antes x depois.



Fonte: os autores

Por meio da análise dos gráficos de tendências dos testes realizados, foi possível evidenciar que o lubrificante na estamparia em pequena escala mostrou desenvolveu um comportamento excelente relacionado aos fatores:

- Redução de temperatura das peças e componentes das ferramentas, conseqüentemente há redução do atrito que aumenta a vida útil das ferramentas;
- Consumo de óleo reduzido, Redução do consumo mensal, passando de 600 litros/mês para 400 litros/mês;
- Menos sujidade no posto de trabalho e nas ferramentas;
- Redução do desgaste de ferramentas. A cada 100.000 peças era necessário realizar um novo revestimento nas ferramentas, com a substituição do lubrificante, passaram-se para 330.000 peças;
- Fácil preparação.

Porém, alguns problemas foram detectados, sendo:

- Falha na extração da peça na 3ª operação;
- Peças com aspecto seco;
- O lubrificante não era um item de prateleira, pois o lubrificante era fornecido apenas para a planta de GRU;
- O produto era transportado em baldes de 20 litros, para sua preparação faz-se necessário a transferência para um tambor de preparação de 200 litros, dificultando a preparação do lubrificante e;
- O produto possui odor durante sua preparação.

Devido aos problemas encontradas, ainda na fase Check, a equipe decidiu utilizar uma folha de verificação, apresentada na Tabela 1 para listar as principais oportunidades encontradas

durante aplicação do novo lubrificante, por meio da quantidade de vezes em que os problemas surgiram.

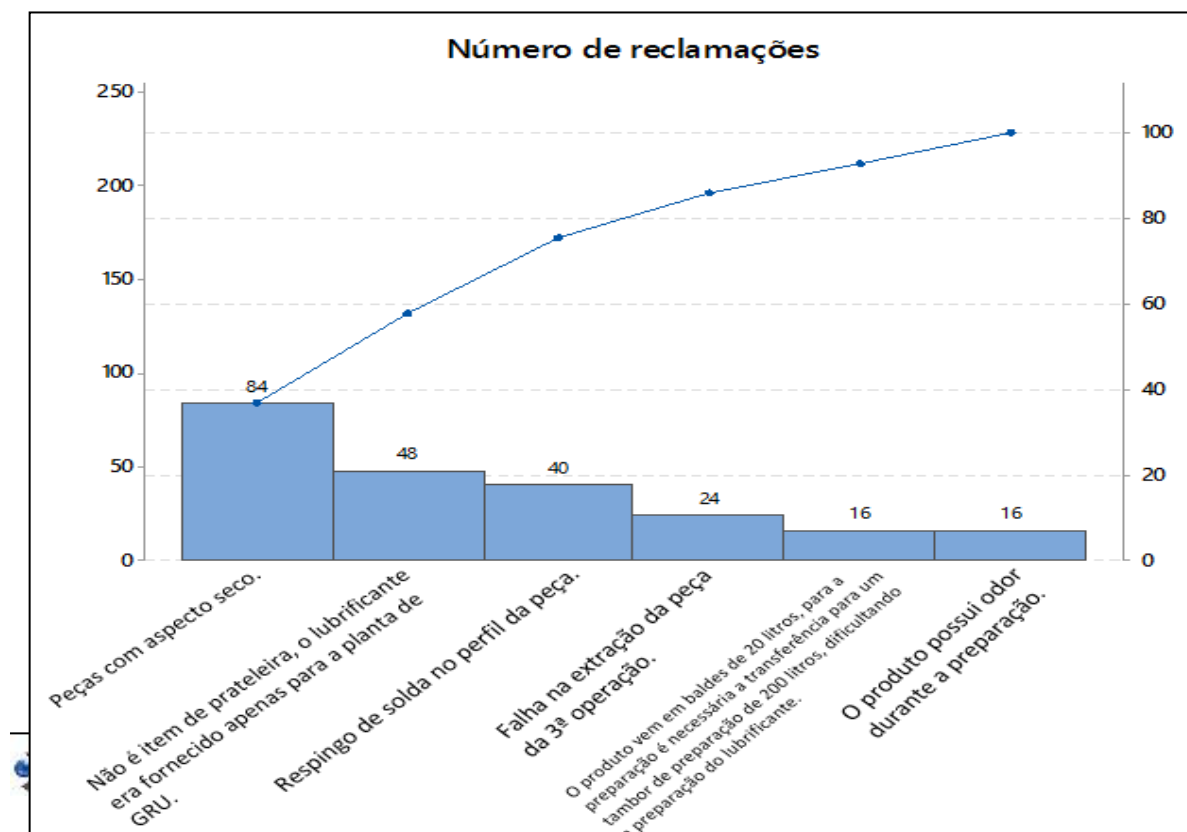
Tabela 1 – Folha de verificação

DESCRIÇÃO DOS PROBLEMAS	Nº DE RECLAMAÇÕES NOS MESES				TOTAL
	DEZ	JAN	FEV	MAR	
Falha na extração da peça da 3ª operação.	2	7	12	3	24
Peças com aspecto seco.	18	21	26	19	84
Não é item de prateleira, o lubrificante era fornecido apenas para a planta de GRU.	12	12	12	12	48
O produto vem em baldes de 20 litros, para a preparação é necessária a transferência para um tambor de preparação de 200 litros, dificultando a preparação do lubrificante.	4	4	4	4	16
O produto possui odor durante a preparação.	4	4	4	4	16
Respingo de solda no perfil da peça.	10	7	9	14	40

Fonte: os autores

Baseado nas informações da folha de verificação, foi utilizado um diagrama de Pareto, apresentado na figura 8. Por meio do diagrama foi possível mensurar o número de falhas encontradas durante os testes.

Figura 8 – Diagrama de Pareto



Fonte: os autores

O gráfico de Pareto conduz a ação no ponto mais alto do gráfico, ou seja, o problema identificado foram as peças sucateadas na liberação de linha que possuíam aspecto seco.

E o de menor impacto foram os problemas devido a peça possuir odor durante a preparação.

Após o gráfico de Pareto, a equipe responsável pela implementação do novo lubrificante desenvolveu um plano de ação por meio da ferramenta 5W1H, apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – 5W1H

What - O quê?	When - Quando?	Why - Por quê?	Where – Onde?	Who – Quem?	How - Como?
Falha na extração da peça da 3ª operação.	Fev/17	O óleo não está influenciando na oportunidade.	3ª operação	Eng. de Manufatura	Solicitado a construção de um novo componente (as garras não estavam prendendo a peça).
Peças com aspecto seco.	Jan/17	Fornecedor informou que o produto possui essa característica.	Peça	Eng. de Manufatura	Entrar em contato com fornecedor para avaliar a composição do produto.
Não é item de prateleira, o lubrificante era fornecido apenas para a planta de GRU.	Fev/17	O óleo não está influenciando na oportunidade.	Linha de produção	Eng. de Manufatura	Solicitado a construção de uma nova capa do macho (as garras não estavam prendendo a peça).
O produto vem em baldes de 20 litros, para a preparação é necessária a transferência para um tambor de preparação de 200 litros, dificultando a preparação do lubrificante.	Jan/17	Informado pelo fornecedor que ao fechamento do contrato, o recipiente será adequado.	Tambor	Eng. de Manufatura	Solicitar ao fornecedor a adequação da embalagem.
O produto possui odor durante a preparação.	Mar/17	Fornecedor estudando nova formulação do produto.	Lubrificante	Eng. de Manufatura	Avaliar junto ao fornecedor a possibilidade de reduzir ou eliminar o odor do produto.
Respingo de solda no perfil da peça.	Jar/17	O óleo não está influenciando na oportunidade.	Operação de solda	Eng. de Manufatura	Avaliar situação da máscara de solda.

Fonte: os autores

4.2.4 ACT (Agir)

Todas as ações foram implementadas no período de quatro meses (Dezembro de 2016 à Março de 2017). Desta maneira, a equipe designada para a implementação do novo lubrificante deu início a documentação para oficializar o novo produto na linha 1 de Estamparia.

5. Conclusão

Através do estudo de caso foi possível verificar na prática, o quanto a metodologia Kaizen se mostrou adequada para a melhoria dos processos da empresa.

O novo lubrificante gerou R\$5.710,00 (cinco mil e setecentos e dez reais) por mês, ou seja, 46,4% de redução de custos durante os 4 (quatro) primeiros meses após a implementação da melhoria, baseando-se nos levantamentos de dados que foram feitos, e que ainda são acompanhados pela equipe utilizando os recursos de controle. Pelas pesquisas realizadas, foi concluído que o *Kaizen*, realmente resulta no melhoramento dos processos dentro de uma empresa de autopeças do setor metalúrgico, e dentro da gama de ferramentas de gestão é uma das mais eficientes para a obtenção de resultados positivos, a característica da melhoria contínua e pelas intensivas mudanças no setor, tanto quanto nos métodos, vantagens e desvantagens que permeiam sua implantação.

Concluindo que o Kaizen é uma metodologia que trata os processos de uma forma focada no melhoramento contínuo e com um diferencial de uma maneira mais rápida de ser aplicado, e mostra-se adequado para a adoção em processos industriais no segmento de autopeças.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Silvio. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

BRASSARD, Michael. **Qualidade: ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Fundação Cristiano Otoni/Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1992.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. Editora Atlas, 2010.

CICONELLI, Carlos Mesquita. **Estudo de caso: aplicação da ferramenta Kaizen no processo de recirculação de tintas no setor de pintura de uma indústria automotiva**. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

CHIAVENATTO; Idalberto. **Administração, teoria, processo e prática**. São Paulo: Makron Books, 2000.

DIGROCCO, Jesner Ricardo. **Ferramentas da Qualidade**. Administradores, São Paulo, 2008.

FERRAZ, Thais Cristina Pereira; SOUZA, Luiz Gonzaga Mariano; MELLO, Carlos Henrique. **Nível de excelência organizacional em melhoria contínua: estudo de caso em organizações do ramo automotivo**. Juiz de Fora, v.3, n. 2, junho 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

IOSCHPE, Dan. **Cenário de retratação contínua para autopeças**. Automotive business, São Paulo, Agosto de 2014. Disponível em <<http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/20276/cenario-de-retracao-continua-para-autopeças>>. Acesso em: 18 de março de 2017.

JONES, Gareth; GEORGE, Jennifer. **Administração contemporânea**. 4.ed. Porto Alegre: Graw Hill, 2008.

JURAN, Joseph Moses. **A Qualidade desde o Projeto**. São Paulo. Ed. Pioneira, 1992.

KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj; **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. et al. **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Editoras FGV, 2006.

MARTINS, Petronio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 1. ed. 6. tiragem. São Paulo: Saraiva, 2002.

MURRAY R. Spiegel. **Probabilidade e Estatística Básica**. Coleção Schaum, 1978.

ORTIZ; Chris A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. Porto Alegre: Bookmam, 2010.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade total na prática - Implantação e avaliação de sistema de qualidade total**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PEREZ JUNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luis Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: Atlas, 2001.

SLACK, Nigel; LEWIS, Michael. **Estratégia de operações**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciamento e Manutenção Produtiva**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

WERKEMA, Maria Cristina. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.