

## REDUÇÃO DE RETRABALHO NO PROCESSO DE POLIMENTO NA MÁQUINA L3

**Rosilda do Rocio do Vale (FACULDADE DA INDÚSTRIA - IEL )**

rosilda\_adm@yahoo.com.br

**ANDERSON SANTOS DE SOUZA (FACULDADE DA  
INDÚSTRIA - IEL )**

asouza@mtu-group.com

**Dimas Gonzella dos Santos (FACULDADE DA INDÚSTRIA -  
IEL )**

dimas.gonzell@yahoo.com.br

**Thiago Prado de Souza (FACULDADE DA INDÚSTRIA - IEL )**

thiagoprado.s@hotmail.com

**Erick Leandro Fernandes (FACULDADE DA INDÚSTRIA -  
IEL )**

erickleandrofernandes@hotmail.com



*Este trabalho é uma pesquisa de campo e foi realizado em uma empresa que atua no setor de selos mecânicos automotivos, industriais e especiais há mais de 10 anos, atende todo o território nacional e internacional e está localizada na cidade de São José dos Pinhais no Paraná. Foi identificado um alto índice de retrabalho atingindo uma média mensal de 22% na máquina L3 no setor de produção, na linha de polimento de anéis de Silício, o qual está acima do índice aceitável pela empresa que é de 5%. Este trabalho teve como objetivo a redução do índice de retrabalho na máquina L3, e deve-se à preocupação e a responsabilidade com o cliente, visando a qualidade e a produtividade. Para a elaboração do mesmo foram realizadas quatro visitas na empresa e entrevistas com o coordenador de produção para coleta de dados e indicadores de produção. Foram utilizadas as ferramentas PDCA, Gráfico Sequencial, Brainstorming, Diagrama de Ishikawa e 5W2H. Após a realização de todas as ações propostas no trabalho e comparação dos resultados foi possível reduzir o índice de 22% para 3% ao mês. As ações já foram aplicadas na empresa em forma de teste, porém a empresa visa dar continuidade, bem como aplicará em outros setores da produção.*

*Palavras-chave: Padronização, qualidade, processo.*

## 1. Introdução

Cada vez mais se faz necessário em um mercado competitivo que as empresas tenham um bom controle em seus processos, beneficiando clientes com suas melhorias em relação à qualidade, segurança, custos, prazos, etc.

Um dos problemas mais frequentes nas organizações é ter vários colaboradores executando uma determinada tarefa de formas diferentes, causando desperdícios de tempo e produção (SCHUMACHER, 2000).

Uma das formas de controle em padronização de processos é o estudo do tempo. Segundo Slack (2010) estudo de tempo é um método de medida do trabalho, são registrados tempos e ritmos de execução para desenvolver determinada tarefa, coletando dados e analisando qual é o tempo utilizado para realizar a tarefa com desempenho e nível definido.

A identificação e análise de não conformidades no processo produtivo são fundamentais para que a empresa possa mensurar de forma quantitativa, e assim eliminá-las. No entanto, a eliminação somente acontecerá, por meio da verificação e constatação de suas causas centrais. Neste trabalho foram realizadas pesquisas com base em prevenção e eliminação de desperdícios no ambiente industrial, controles de qualidade, processos e implementação de dispositivos para eliminação de falhas, além do engajamento, motivação e treinamento de todos os envolvidos.

Neste contexto, o tema abordado “retrabalho” torna-se de suma importância para a empresa, já que altos índices de defeitos em seu processo produtivo comprometem não só a eficiência do setor de produção, mas também afetam diretamente a qualidade e lucratividade da empresa.

## 2. Procedimentos metodológicos

Esta é uma pesquisa de campo e para a coleta de dados foram realizadas quatro visitas na empresa para acompanhamento do processo de produção e polimento dos anéis em Silício na máquina L3, entrevista informal com o coordenador de produção e pesquisa documental em documentos fornecidos pela empresa em estudo, para coleta de dados e indicadores de produção, observação participante realizada por um dos pesquisadores que também trabalha na empresa. Para fundamentar teoricamente o trabalho foi realizada a pesquisa bibliográfica e para a análise e elaboração da proposta foram utilizadas as ferramentas Brainstorming, Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA, gráfico sequencial e 5W2H.

### **3. Fundamentação teórica**

A fundamentação teórica consiste em apresentar os conceitos que dão suporte para análise dos dados coletados na empresa e elaboração das ações propostas para solução do problema.

#### **3.1. Administração da produção**

De acordo com Chiavenato (2005) administração da produção faz uso dos recursos materiais, tecnológicos e físicos alinhando todas elas de maneira homogênea, tornando possível controlar e gerenciar a transformação de produtos e serviços de forma clara e eficiente.

Para Pasqualini, Oliveira, Siedenber (2010, p. 09) a gestão da produção “é a atividade de gerenciamento de recursos escassos e processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes”.

##### **3.1.1. Sistemas de produção**

De acordo com Moreira (2012) sistema de produção é administração de várias atividades planejadas que se relacionam entre si com a ideia de se obter o melhor resultado entre elas, sendo produto ou serviços de acordo com a necessidade apresentada.

Ainda conforme Moreira (2012) os sistemas de produção são agrupados em três grupos:

- a) sistema de Produção em Lotes ou Fluxo Intermitente: a produção é limitada por lotes, sendo cada lote determinado para atender uma demanda. Ao término da demanda, outro produto será colocado na máquina. Exemplos de produção por lotes são as indústrias têxteis, de cerâmicas e brinquedos.
- b) sistemas de Produção sob Encomenda: a produção começa somente após o pedido realizado, o alto custo é uma característica marcante e também a dificuldade gerencial no planejamento e no controle. Exemplos de produção sob encomenda são navios, aviões e produções de grandes estruturas.
- c) sistema de Produção Contínua ou Fluxo em Linha: são produtos padronizados que fluem de um posto de trabalho a outro com uma sequência prevista, com o ritmo de produção acelerado sem interrupções ou mudanças. Exemplos de produções contínuas são as indústrias automotivas, papel e celulose e eletrodomésticos de linha branca.

##### **3.1.2. Planejamento e controle da produção**

Para Chiavenato (2005) o planejamento é uma função administrativa utilizada para determinar antecipadamente as metas que deverão ser atingidas e o modo de alcançá-las da melhor maneira possível, ou seja, o planejamento define o que deve ser feito, quando deve ser feito e por quem deve ser feito.

Ainda segundo Chiavenato (2005) o controle é a função administrativa que consiste em medir e corrigir possíveis falhas no desempenho a fim de assegurar que a execução do planejamento seja feita da melhor forma.

De acordo com Moreira (2012) as funções de planejamento e controle da produção possibilitam: que produtos tenham qualidade especificada; que máquinas e pessoas operem com os níveis desejados de produtividade; reduzir os estoques e os custos operacionais; manter ou melhorar o nível de atendimento ao cliente.

Ainda de segundo Moreira (2012) para uma boa administração é preciso analisar todos os recursos disponíveis e a partir disso realizar um planejamento detalhado de como cada área irá executar suas atividades, com prazos e metas estabelecidos, analisando e controlando as possíveis não conformidades que podem ocorrer.

### **3.2. Processos**

Segundo Falconi (2004) processo é definido como conjunto de ações, sendo que cada ação gera uma consequência, tornado evidente a ação é possível rastrear as consequências.

Para Davis, Aquilano e Chase (2003) o processo é todo o tipo de ação que envolve a modificação de insumo em resultados seja ele produto ou serviço, levando em consideração algumas características muito importantes para toda e qualquer empresa com foco no tipo de produto ou serviço.

Para Falconi (2004) toda empresa é um processo em uma escala maior que envolvendo outros pequenos processos internos, fazendo com que a integração de cada um desses pequenos processos resulte em um objetivo esperado pela estratégia empresarial, tendo controle de cada processo torna-se muito mais clara a decisão a ser tomada com o máximo de assertividade.

#### **3.2.1. Ferramentas para gestão e controle de processos**

De acordo com Heldman (2006) os relatórios de desempenho utilizados como ferramentas técnicas resultam em um melhor monitoramento e controle dos processos de determinadas atividades e operações dentro da empresa, o autor ressalta também que o monitoramento

deixa em vista os resultados futuros que podem ser alcançados devido a sincronia que lhe é permitida..

Para Maxim e Pressman (2016) as ferramentas de gerenciamento de processos podem ser usadas como elementos-chave para um processo para que seja melhor compreendido, os autores dizem também que, as ferramentas voltadas para a tecnologia sobre o processo incorporam tarefas padronizadas e buscam as estimativas de custos, prazos, acompanhamento e controle.

Possi (2006) diz que as ferramentas para o controle de processos terminam gerando documentos de apoio aos procedimentos de trabalho trazendo junto um plano de ação, resultados finais e a mudança, tendo em vista a melhoria. Possi (2006) afirma também que as ferramentas de planejamento e controle começam com a interação e busca de garantir a missão de desenvolver o negócio e o sistema.

### **3.3. Qualidade**

Segundo Neto, Campos e Fischer (2016) se pensa em qualidade em tudo que se compra, se compramos roupas, verificamos se ela tem um tecido firme, se vai suportar o uso e a lavagem sem desbotar e deformar, ao comprarmos sapatos verificamos se o material é de couro ou sintético se tem um bom acabamento, ao comprarmos um eletrodoméstico pensamos se ele é de fácil manuseio, se gasta pouca energia, se é durável e assim por diante, quando contratamos um determinado serviço esperamos que ele seja realizado no menor tempo possível.

Ainda segundo Neto, Campos e Fischer (2016) nos dias atuais o mercado oferta uma diversidade de produtos e serviços, com isso o consumidor pode adquirir produtos e serviços que lhe oferecem maior credibilidade, maiores garantias e que lhe passam maior confiança para consumir de acordo com as necessidades e expectativas, quando se fala de qualidade associa-se a aquilo que é bom.

Conforme Falconi (2004) qualidade é um sistema baseado em ideias americanas, o qual foi aperfeiçoado pelos japoneses, logo após a segunda guerra mundial. Ainda segundo Falconi (2004) para que se tenha um sistema de qualidade todos os empregados devem conhecer, participar, estudar e conduzir o controle da qualidade dentro das empresas, satisfazendo as necessidades da empresa e dos clientes.

### **3.3.1. Conformidade e não conformidade**

Segundo Slack (2010) conformidade é atender as especificações de um produto ou serviço da maneira mais transparente possível, cada produto ou serviço deve atender as especificações de seus projetos se as mesmas não forem respeitadas torna-se uma não conformidade, no mundo competitivo o segredo está em produzir conforme as especificações.

De acordo com a Norma ABNT ISO 9001, produto com a situação não identificada ou suspeita deve ser classificado como produto não conforme.

### **3.3.2. Falhas na produção**

As falhas nas operações podem ocorrer por diversos motivos, segundo Slack, Chambers e Johnston (2010) mesmo classificando as falhas em diversos tipos, praticamente todas elas têm origem no erro humano, e diz que podemos aprender com os erros, desenvolver procedimentos e tomar as medidas corretas, para que as falhas diminuam.

Para Slack et al. (2010, p.477) “ter produtos e serviços confiáveis é uma forma das organizações ganharem uma vantagem competitiva”. Slack et al. (2010) dizem que deve-se buscar estratégias para diminuir as falhas, elas ocorrerão de algum jeito e o importante é ter procedimentos a fim de auxiliar na sua recuperação, com isso, deve-se ter o cuidado para não confundir e aceitar que as falhas ocorrem, não é a mesma coisa que ignorá-las.

### **3.3.3. Retrabalho**

Segundo Gaither e Frazier (2002) retrabalho é o que se aplica àqueles produtos que se revelam defeituosos ainda na fase de produção e tem que ser consertados, algumas empresas não utilizam mais o termo “retrabalho”, para justificar o problema e costumam usar outros termos, como por exemplo “ajuste”.

De acordo com a Norma ABNT ISO 9001, retrabalho é ação sobre um produto não conforme, a fim de torná-lo conforme aos requisitos.

## **3.4. Custos**

De acordo com Schier (2006) os custos fixos são os que não variam em uma determinada capacidade instalada, mesmo que ocorra variação da demanda de produção, ou seja, a empresa tem o mesmo custo quando sua produção varia no volume produzido. Exemplos salários de chefias, aluguel, seguros etc.

Segundo Guimarães Neto (2012) os custos variáveis são aqueles que variam conforme o volume de produção, tendo por base a quantidade produzida e/ou vendida. De acordo com a variação da produção na empresa, o valor dos custos unitários diminui quando a demanda da atividade aumenta.

Para Davis, Aquilino e Chase (2003) custo evitável são os custos capazes de serem eliminados quando, por exemplo, uma máquina instalada em uma linha de produção está parada por uma quebra, e ao invés de ter o custo com o conserto, opta-se pela substituição eliminando desta forma o custo do conserto e deixando uma confiabilidade com a máquina nova.

#### 4. Dados da pesquisa, análise e resultados

Esta etapa do trabalho apresenta os dados coletados na empresa, identifica e analisa as causas, apresenta o plano de ação e os resultados obtidos.

##### 4.1. Dados coletados

A empresa em estudo está instalada em São José dos Pinhais no Paraná e está no ramo de selos mecânicos há mais de 10 anos, atende todo o território nacional e internacional visando a excelência de seus produtos e o atendimento ao cliente, sempre buscando novas tecnologias e formas de sustentabilidade, atualmente possui oitenta e quatro colaboradores, divididos em três turnos e oito setores.

Seus produtos estão distinguidos em três tipos de Selos: especiais, industriais e automotivos. Sendo que o selo automotivo é o produto de maior produção e venda da empresa representando 90% das vendas da empresa, e o volume de vendas é de 850 mil peças mensais, conforme mostra o gráfico 1.

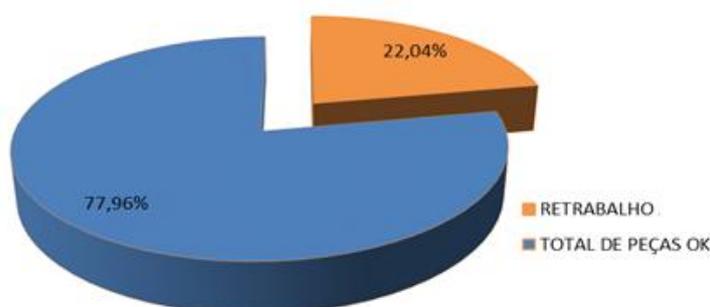
Gráfico 1 – Índice de vendas por produtos



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

De acordo com dados coletados na empresa levantou-se que mensalmente são produzidas 850 mil peças do selo mecânico, e que dessas, 450 mil peças são produzidas na máquina polidora de anéis em silício, resultando em uma produção diária de 40.000 peças, sendo que dessas, 8.800 peças passam por retrabalho o que corresponde a 22%, o que é considerado um alto índice, visto que o índice médio aceitável pela empresa é de 5%, as peças não conformes acabam retornando para o início do processo de polimento o que totaliza em média 100 mil retrabalhadas ao mês. O gráfico 2 mostra o índice de produtos produzidos em conformidade e o índice de produtos retrabalhados durante um mês de produção.

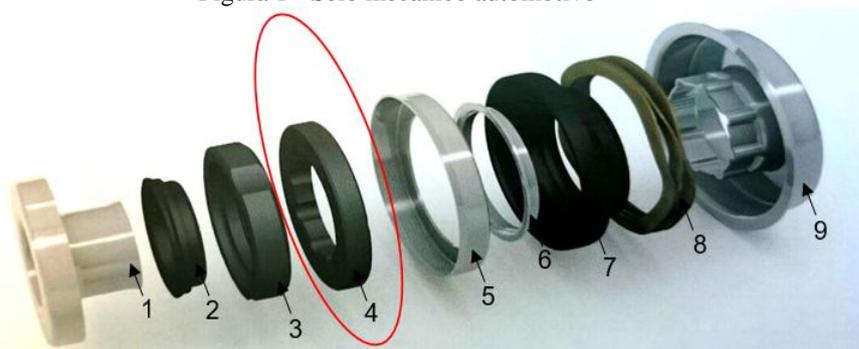
Gráfico 2 - Índice de produção x retrabalho mensal



Fonte: Empresa adaptado pelos autores (2017)

A figura 1 mostra o selo mecânico automotivo e seus nove componentes, sendo que o objeto de estudo neste trabalho é o anel de silício, componente número quatro, o qual está destacado na figura.

Figura 1 - Selo mecânico automotivo



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

Na figura 2 pode-se observar a máquina polidora L3 a qual realiza o processo de polimento em anéis de silício que é um dos nove componentes do selo mecânico, que é objeto de estudo, pois apresenta um alto índice de retrabalho.

Figura 2 - Máquina polidora L3

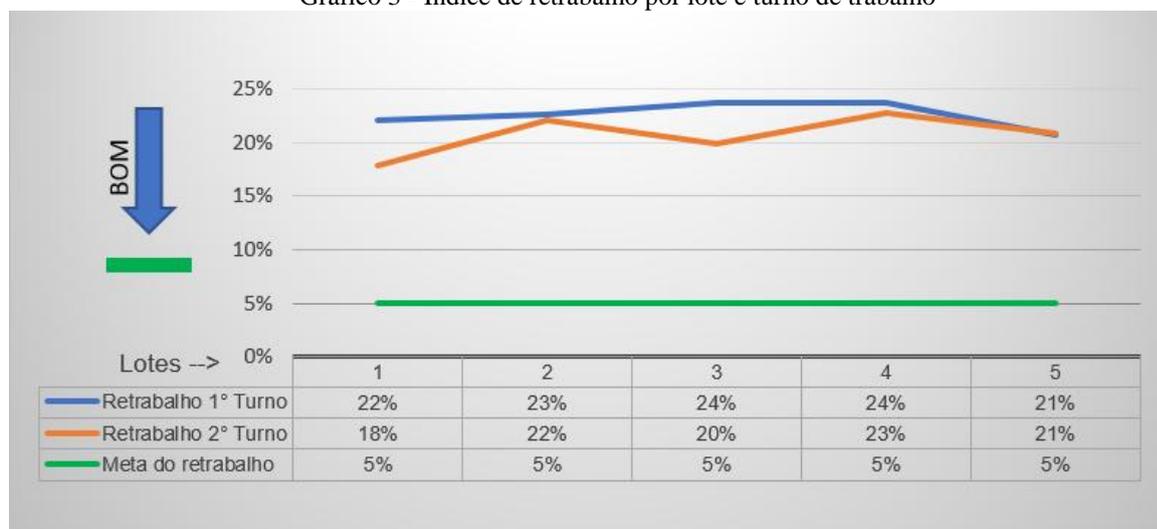


Fonte: Empresa (2017)

Para implantar a melhoria contínua no processo de polimento em anéis de silício foi utilizada a ferramenta PDCA e iniciou-se o planejamento (Plan), acompanhando o processo durante um mês de produção, sendo produzidos 5 lotes de 40.125 mil peças em cada lote.

Os dados da produção foram inseridos no gráfico sequencial, no qual constatou-se um índice médio de retrabalho de 22%, estando acima do índice aceitável pela empresa que é de 5% para o processo de polimento de anéis em silício. O gráfico 3 mostra o índice médio mensal de retrabalho em cada um dos 5 lotes de acordo com cada turno de trabalho.

Gráfico 3 - Índice de retrabalho por lote e turno de trabalho



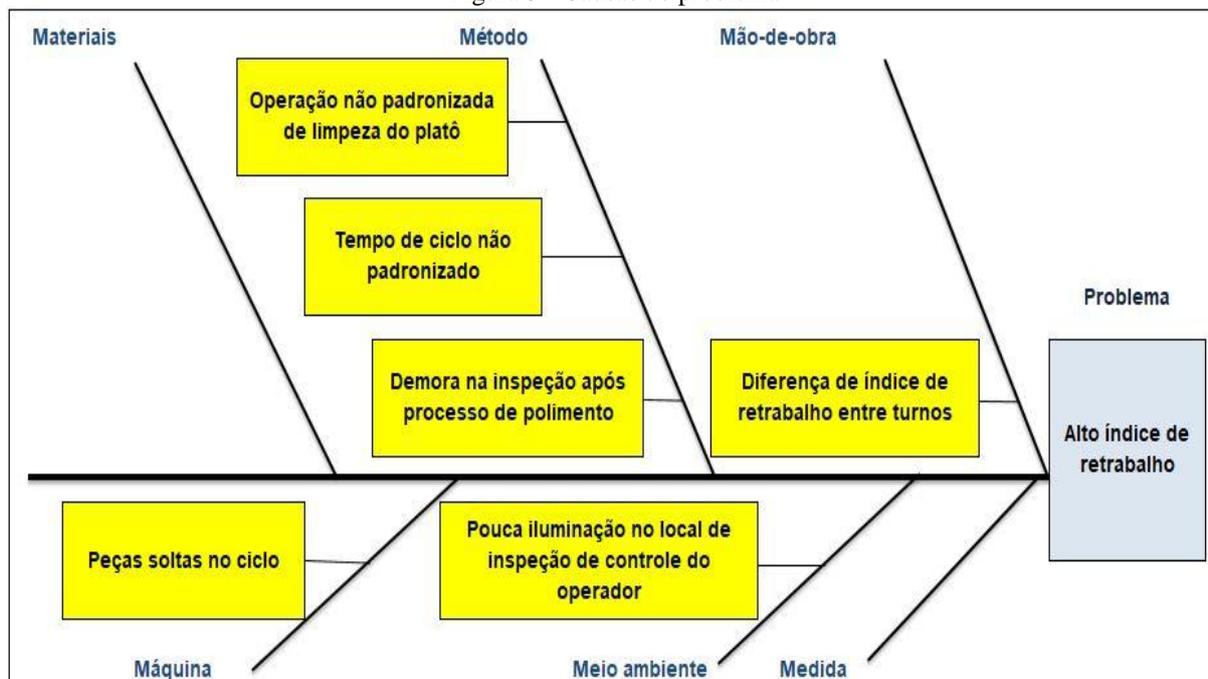
Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

#### 4.2. Identificação das causas

Para identificar as causas do problema foi realizada a observação do processo de polimento e em seguida realizado o *Brainstorming* entre os pesquisadores juntamente com os operadores e

supervisores de cada turno do setor de processo de polimento, colocando em foco o alto índice de retrabalho para identificar as prováveis causas que podem gerar o retrabalho, as causas identificadas são apresentadas na figura 3.

Figura 3 - Causas do problema



Fonte: Autores (2017)

De acordo com a figura 3, pode-se observar que as causas que contribuem para que o problema ocorra são: **tempo de ciclo não padronizado**, que gera retirada de material irregular por ciclo oscilando a altura nominal da peça especificada no desenho; **operação não padronizada de limpeza do platô**, que causa variação na altura, devido ao acúmulo de resíduos no canal da mesa retificadora; **falta de padrão no processo de produção entre turnos**, permitindo que cada operador trabalhe com o tempo de ciclo e limpeza do platô da forma que julgar ser mais eficiente; **demora na inspeção após processo de polimento**, o que gera um retardo na identificação de um possível problema no ciclo de polimento dificultando uma tomada de decisão mais rápida; **peças soltas no ciclo**, as quais colidem durante o ciclo de trabalho gerando trincas e quebras nas peças; **pouca iluminação no local de inspeção de controle do operador**, dificultando a análise das peças aumentando a probabilidade de liberar peças não conformes.

Não foram encontradas causas relacionadas a materiais e medida, e observou-se que dentre as seis causas identificadas, as mais impactantes no processo são as peças soltas durante o ciclo,

a operação não padronizada de limpeza do platô e o tempo de ciclos, as quais são responsáveis pela maior parte das não conformidades geradas no processo.

### 3.3. Ações realizadas

Depois de identificadas as possíveis causas, conforme apresentadas na figura 3, foi elaborado o plano de ação utilizando-se a ferramenta 5W2H, para mapear e implantar as ações apresentadas no plano de ação e seus devidos responsáveis com prazos estabelecidos, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Ações realizadas

O quê?	Como?	Onde?	Quando?		Porque?	Quem?	Quanto?	Situação Atual
			Início	Fim				
Padronizar o ciclo de trabalho dos turnos	Determinar o tempo ideal de cada ciclo	Máquina L3	01/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Padronizar a limpeza do platô	Definindo a operação de limpeza do platô	Máquina L3	03/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Padronizar a operação de trabalho dos turnos	Através de treinamento dos operadores	Máquina L3	05/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Operadores e a Qualidade	Mão de obra interna	Concluída
Inspecionar o processo de polimento após cada ciclo.	Priorizando a inspeção que está sendo produzida na máquina	Máquina L3	01/10/2017	27/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Inspetora controle visual	Mão de obra interna	Concluída
Criar gabarito	Criação de gabarito para alojar as peças	Máquina L3	17/11/2017	01/12/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Equipe de Manutenção	R\$ 200,00 para um jogo com 8 gabaritos	Concluído
Instalar iluminação	Instalação de uma luminária no local da inspeção	Máquina L3	01/10/2017	01/10/2017	Reduzir o índice de retrabalho no setor.	Equipe de Manutenção	R\$ 300,00 mão-de-obra e materia	Concluída

Fonte: Os autores (2017)

#### 3.3.1. Operação de ciclo não padronizado

Por meio de testes realizados na máquina L3 alternando o tempo de ciclo a cada novo ciclo verificando o seu resultado e com base na experiência dos operadores da máquina, observou-se que o tempo de operação do ciclo de trabalho ideal é de 240 segundos, para que se tenha as peças na altura nominal especificada no desenho técnico da peça já que o tempo de 240 segundos se mantiveram estável durante todo o turno de trabalho.

#### 3.3.2. Operação não padronizada de limpeza do platô

Depois da realização de testes comprovou-se que a cada dois ciclos de trabalho deve-se fazer a limpeza do platô, pois com esse padrão não houve variação na altura das peças.

### 3.3.3. Diferença de índice de retrabalho entre turnos

Comparando a forma de trabalho de dois operadores de turnos diferentes, pode-se observar que não há um padrão fixo de operação, após essa comparação ficou estabelecido que o tempo de ciclo necessário para limpeza deverá ser de 240 segundos e a limpeza do platô deverá ser realizada a cada dois ciclos de 240 segundos, após definição do tempo de operações foi realizada revisão da IT (instrução de trabalho) e depois foi realizado treinamento sobre as novas mudanças no processo de polimento em anéis de silício.

### 3.3.4. Demora na inspeção após processo de polimento

Observando que havia um acúmulo de peças na inspeção dificultando a identificação de um possível problema no polimento que estava sendo realizado, definiu-se que a inspeção deverá acompanhar a máquina para que a mesma possa reportar uma possível falha. Após foi revisada a IT (instrução de trabalho) da inspeção visual, ficando definido que a prioridade de inspeção é sempre o que está sendo produzida na máquina de polimento para que qualquer não conformidade seja identificada o mais rápido possível.

### 3.3.5. Peças soltas no ciclo

Depois de comparar processos semelhantes em outros setores da empresa onde se fazia uso de gabaritos para obter uma melhor qualidade na peça, foi possível desenvolver um gabarito para alojar as peças em anéis de silício no processo de polimento.

Após o desenvolvimento do gabarito, foram realizados os testes finais e pode-se verificar a eficiência do funcionamento do processo, pois não houve trincas nas peças durante o processo. Orientou-se o setor de qualidade da empresa dar seguimento, realizando o acompanhamento. A Figura 4 mostra como era a peça antes sem a utilização do gabarito que ocasionava o problema e também com a utilização do gabarito desenvolvido.

Figura 4 - Processo sem e com utilização do gabarito desenvolvido



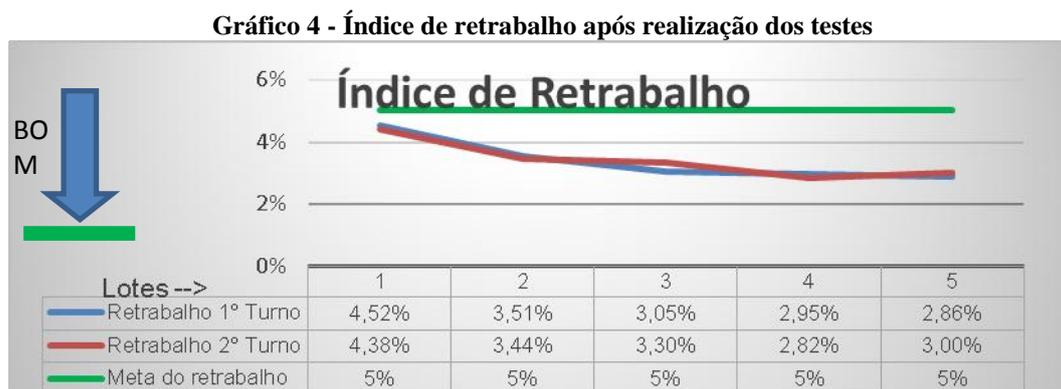
Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

### 3.3.6. Pouca iluminação no local de inspeção de controle do operador

Para melhorar a iluminação foram instaladas novas luminárias ao redor da máquina polidora de anéis em silício conforme orientação feita pelos operadores referentes aos pontos de menor luminosidade.

### 3.4. Resultados

Após a implantação das ações no processo de polimento em anéis de silício realizou-se a verificação e o acompanhamento da produção durante duas semanas, juntamente com o departamento de qualidade, analisando os 5 lotes de produção no setor de polimento de anéis em silício contendo 40.125 mil peças cada, sendo que a produção ocorreu no primeiro e segundo turno de trabalho, foi possível obter um resultado positivo comparando os resultados apresentados no gráfico 3 antes da realização dos testes, com os resultados obtidos após a realização dos testes, conforme mostra o gráfico 4 a seguir.



Fonte: Empresa, adaptado pelos autores (2017)

Conforme pode-se observar no gráfico 4 que após a realização dos testes obteve-se um percentual mensal em média de 3% de retrabalho entre os 5 lotes analisados e os turnos de trabalho, ficando abaixo do percentual aceitável estipulado pela empresa que é de 5% ao mês.

### Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi reduzir o índice de retrabalho da produtividade no setor de polimento de anéis de silício do selo mecânico, o qual era considerado pela empresa um setor com alto índice de retrabalho com peças de não conformidade na inspeção de qualidade durante o processo de polimento. Após a realização dos testes com todas as ações propostas no trabalho, e com o acompanhamento dos dados levantados antes e depois das ações, verificou-se que objetivo proposto foi alcançado superando o objetivo da empresa.

Após os testes realizados a empresa agora visa obter a continuidade dos métodos de padronização, conscientização e envolvimento contínuo dos colaboradores, diminuição dos desperdícios e seguindo a nova instrução de trabalho que foi estabelecida, também acompanhar através do setor de Qualidade as modificações propostas com a implantação do gabarito, proporcionando mais possibilidades de ganhos em outros setores da empresa.

Pode-se ver através do Gráfico 4, o resultado positivo obtido com o esforço coletivo entre os colaboradores da empresa em estudo e os autores deste trabalho.

Com os testes realizados foi possível obter uma redução de 19% dos retrabalhos no processo de polimento em anéis de silício, pois o setor tinha uma média de 22% mensal e após realização dos testes com todas as ações propostas chegou-se a média de 3% de retrabalho mensal.

## REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas e o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DAVIS, M.M; AQUILANO, N, J; CHASE, R. B, **Fundamentos da administração da produção**. Editora Bookman. Porto Alegre, 2003.

FALCONI, V. C. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 2004

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GUIMARÃES NETO, O.; **Análise de Custos. Ed. rev.** Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2012.

HELDMAN. K. **Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI**. 2006.

MOREIRA, D. A; **Administração da Produção e Operações**, (vol. 2). São Paulo: Cengage Learning, 2012.

NETO, A. S; CAMPOS; FISCHER L. M. **Introdução a Gestão da Qualidade e Produtividade**. Editora Intersaberes. Curitiba, 2016.

PASQUALINI, F. OLIVEIRA, A. SIEDENBERG. **Gestão da produção**: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Editora UNIJUÍ, 2010.

POSSI, M. **Gerenciamento de Projetos Guia do Profissional Vol. 3: Fundamentos Técnicos**. 2006.

PRESSMAN, R; MAXIM, B. **Engenharia de Software - 8ª Edição**. 2016.

SCHIER, C. U. C., **Gestão de Custos**. Editora IBPEX. Curitiba, 2006.

SCHUMACHER, Alexandre José. **Padronização de Processos Produtivos** (gestão da Qualidade Total – TQC), a Busca pela Confiabilidade e Maior Competitividade no Mercado, e, seus Reflexos Sociais. UNIOEST, Campus de Toledo. 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S; JOHNSTON R. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.