

CONTROLE DO ÍNDICE DE RETRABALHO: estudo de caso em uma empresa do ramo automotivo

REWORK INDEX CONTROL: Case Study in an Automotive Company

Ana Karoline da Silva¹
Eduardo Emanuel Vieira Guedes²

RESUMO

O trabalho avalia os impactos provocados pela introdução de controles dos indicadores produtivos em uma linha de acabamento de uma indústria de peças automotivas. O objetivo é avaliar os indicadores de qualidade, buscando determinar o pior defeito de retrabalho e assim aplicar ações que reduzam este índice. É importante salientar que este projeto mostra que através de um controle de indicadores de qualidade, é possível identificar os principais defeitos que impactam negativamente o processo e assim implementar ações de forma direta e objetiva, o que contribui para o crescimento e lucratividade da empresa. Este propósito será atingido a partir do estudo de caso que se desenvolveu inicialmente por meio de uma revisão bibliográfica sobre qualidade e indicadores, a fim de conhecer as vantagens e desvantagens de se utilizar esses métodos e ferramentas, assim como características, funcionamento e aplicação nas indústrias. Para auxiliar na análise, foram criados indicadores produtivos que contribuiriam no estudo possibilitando a criação de propostas de melhorias.

Palavras-chave: Indicadores.Retrabalho.Qualidade.

ABSTRACT

The paper evaluates the impacts caused by the introduction of productive indicator controls in a finishing line of an automotive parts industry. The objective is to evaluate the quality indicators, seeking to determine the worst rework defect and thus apply actions that reduce this index. It is important to note that this project shows that through a control of quality indicators, it is possible to identify the main defects that negatively impact the process and thus implement actions directly and objectively, which contributes to the growth and profitability of the company. This purpose will be achieved from the case study that was initially developed through a literature review on quality and indicators, in order to know the advantages and disadvantages of using these methods and tools, as well as characteristics, operation and application in industries. To assist in the analysis, productive indicators were created that contributed to the study enabling the creation of improvement proposals.

Keywords: Indicators.Rework.Quality.

Data de conclusão: 10/11/2019

¹Graduanda do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas.
E-mail: anacarolina.silva.vga@hotmail.com

²Professor do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas.
E-mail: eduardo.guedes@unis.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A qualidade evoluiu ao longo do tempo para adequar-se ao mercado, considerando a evolução dos negócios e a intensificação da concorrência, fazendo assim com que as organizações gerem uma busca constante pela melhoria contínua de seus produtos através do aprimoramento de seus processos.

A qualidade tem como definição de conformidade às especificações, ou seja, a adequação ao padrão, passando para uma visão de atendimento as necessidades do cliente, onde foram ampliados os fatores avaliados para além das especificações, buscando atingir a satisfação do cliente.

O setor automotivo nos últimos anos, passou por mudanças no mercado que cada vez mais exigem que as empresas sejam competitivas. Para que isso seja possível, as indústrias precisam otimizar seus processos e reduzir ao máximo as perdas e conseqüentemente aumentar a produtividade.

Essas perdas, muitas vezes se concretizam através de retrabalhos (desperdícios). A verdadeira melhoria na eficiência surge quando se produz zero desperdício e leva a porcentagem de trabalho a 100%. (OHNO, 1988)

Os impactos do retrabalho no negócio são bastante significativos e, por isso, se deve buscar reduzir ao máximo essas perdas. A primeira atitude importante a ser realizada, é estabelecer um sistema eficiente de busca de melhorias e tomada de ações.

Este trabalho aborda os métodos e ferramentas para controle de anormalidades, bem como um estudo de caso com abordagem do controle do índice de retrabalho em uma linha de pintura de peças automotivas.

2 GESTÃO DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS

O conceito de qualidade é desenvolver, projetar e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor.

Adotando um sistema de gestão de qualidade, a organização consegue controlar e melhorar seus processos de forma rápida. Ao estabelecer um modo de operar mais adequado, a organização evita que as atividades sejam feitas de maneira errônea e que possam interferir na qualidade final do produto ou serviço, facilitando também a integração de novos trabalhadores que precisam entender rapidamente como as etapas das atividades funcionam. (ISO 9001, 2015)

Na indústria automotiva a gestão da qualidade tem grande contribuição para o sucesso das empresas, pois através dela se consegue melhorar seu desempenho, fornecendo produtos e serviços que atendam aos requisitos dos clientes (IATF 16949, 2016).

Visando a garantia da qualidade, a indústria automotiva exige que todas as empresas que fornecem para as montadoras possuam a certificação da IATF 16949:2016 que tem como base a norma ISO 9001:2015, que introduziu novos requisitos, entre eles, que o fornecedor de primeiro nível da cadeia de fornecimento deve requerer de seus fornecedores de produtos e serviços automotivos, desenvolver, implementar e melhorar o sistema de gestão da qualidade com base na norma IATF 16949, com o objetivo de alcançar a certificação através de um organismo de certificação reconhecido pela IATF. (IATF 16949, 2016)

Dentro da gestão da qualidade na indústria automotiva a busca pelo melhor produto ao menor custo começa pela ausência de falhas que podem gerar desperdícios e retrabalhos, por isso é preciso adotar formas de medir essas falhas através dos indicadores.

2.1 Indicadores

A administração de qualquer empresa se estrutura nas fases de planejamento estratégico, planejamento operacional, execução e controle. Segundo Catelli (1999) essa fase de controle tem por objetivo assegurar, por meio da correção de “rumos”, que os resultados planejados sejam efetivamente realizados, apoiando-se na avaliação de resultados e desempenho.

Qualquer empresa, seja ela de grande, médio ou mesmo pequeno porte, necessita de um processo contínuo de avaliação de desempenho. Afinal, o que não é medido não é gerenciado (KAPLAN, 1997).

É necessário estabelecer o que precisa ser medido para somente depois definir ao certo as medidas adequadas para avaliar o que se pretende medir. Antigamente as empresas tomavam decisões baseadas apenas em informações financeiras obtidas no setor de contabilidade da empresa, porém hoje em dia as coisas não funcionam mais dessa forma. Hoje em dia as decisões são tomadas depois de serem realizados levantamentos que envolvem grande número de variáveis exigindo uma grande preocupação entre os gestores com indicadores como: satisfação de clientes, qualidade dos produtos, participação no mercado, retenção de clientes, fidelidade dos clientes, inovação, habilidades estratégicas (MIRANDA, WANDERLEY, MEIRA, 1999).

Pode se dizer que os indicadores são dados concretos, mas podem mostrar-se falsos se a informação que alimentou os dados não tiver sido constatada com a realidade da empresa. Eles são resultados de dois ou mais fatores que mostrarão como andam as coisas na empresa. (HRONEC, 1994).

As medidas de desempenho são os “sinais vitais” da organização. Servem, então, para dar um diagnóstico preciso da verdadeira situação da empresa diante de seus pontos fortes e fracos. (HRONEC, 1994).

Após conhecidas as falhas através dos indicadores, é preciso estratificar e identificar os principais desperdícios para em seguida agir.

2.2 Os sete desperdícios da produção

Segundo Antunes (2008), a noção de perdas tem sua origem nas ideias desenvolvidas por Frederick Taylor e Henry Ford, no início do século XX.

Antunes (2008) conclui que a criação e desenvolvimento dos conceitos de perdas, por Taylor e Ford, serviram de base para a construção futura do Sistema de Produção Enxuta.

As perdas são atividades que geram custos e não adicionam nenhum valor ao produto, logo, devem ser eliminadas. Shingo (1996) menciona que existe certa dificuldade em perceber a ocorrência de problemas na manufatura sob as condições normais de trabalho, por isso, os desperdícios não são notados, pois se tornaram eventos naturais do trabalho. A eliminação ou redução dos desperdícios no sistema produtivo permite um fluxo mais contínuo de produção, produzindo-se mais no mesmo intervalo de tempo, aumentando a produtividade e reduzindo estoque e custos. (SHINGO, 1996)

No que se refere às perdas, os movimentos dos trabalhadores nos sistemas produtivos devem ser projetados e padronizados para: maximizar os trabalhos que adicionam valor, minimizar o trabalho adicional e eliminar completamente todas as perdas do sistema produtivo (ANTUNES, 2008).

Todo desperdício pode gerar uma perda permanente (scrap) ou gerar um retrabalho que mesmo minimizando os prejuízos impactam diretamente nos custos

2.3 Retrabalho

O conceito de trabalho, de acordo com dicionários da língua portuguesa, pode ter diversos significados, dependendo do tema que se quer abordar. Para Barros e Barros (2008) o trabalho está ligado a atividades coordenadas, onde considera que trabalho é uma atividade humana, considerada como fator de produção, aplicação de forças e faculdades humanas para alcançar algum resultado.

Para Hutchins (1993), retrabalho é um termo usado normalmente em relação aos produtos que podem estar fora das suas especificações, mas que podem ser consertados fora da linha. Conforme Hutchins (1993), algumas empresas possuem um índice tão elevado de retrabalho há tanto tempo que este já é considerado como característica normal de sua produção.

De acordo com Gaither e Frazier (2002), retrabalho é o que se aplica àqueles produtos que se revelam defeituosos ainda na fase de produção e precisam ser consertados ou ajustados.

Hutchins (1993), ainda salienta que a maioria das empresas tem estatísticas para mapear os dados dos retrabalhos, porém muitas destas, ainda não transformam estes números em custo. Ainda para Hutchins (1993), mesmo que as empresas tenham estes valores identificados, não levam em conta outras variáveis também geradoras de custos e totalmente interligadas ao retrabalho, como por exemplo, perda de tempo de máquina, efeitos sobre o programa de produção, compra de material de reposição, entre outros.

Para eliminar ou reduzir o desperdício tendo em mãos os resultados através dos indicadores deve-se buscar identificar as causas e tomar ações, com a utilização das ferramentas da qualidade o resultado pode ser rápido e eficaz.

2.4 Ferramentas da qualidade

A crescente complexidade das atividades organizacionais trouxe como consequência o aumento do grau de dificuldade em solucionar os problemas. Atualmente os problemas exigem uma intervenção multidisciplinar para a sua solução, já que apenas uma pessoa que por mais habilidades e conhecimento que possua, não irá conseguir resolver problemas organizacionais complexos, gerando a necessidade do trabalho em equipe. (LUCINDA, 2010).

As ferramentas da qualidade são vistas como meios capazes de levar através de seus dados à identificação e compreensão da razão dos problemas e gerar soluções para eliminá-los, buscando a otimização dos processos operacionais da empresa. Pois, para que sejam tomadas ações pertinentes aos problemas ou potenciais problemas, é necessário que seja realizada uma análise dos dados e fatos que precederam ou influenciariam este problema. (LUCINDA, 2010).

Godoy (2009) identifica como ferramentas da qualidade todos os processos empregados na obtenção de melhorias e resultados positivos, permitindo-se com isso uma melhor exploração de seus produtos no mercado competitivo.

Para justificar algumas das razões pelas quais se faz o uso das ferramentas da qualidade, Lucinda (2010) as coloca na seguinte ordem:

- a) Facilitar o entendimento do problema;
- b) Proporcionar um método eficaz de abordagem;
- c) Disciplinar o trabalho;
- d) Aumentar a produtividade.

A aplicação das ferramentas ou técnicas de identificação de causa dos problemas exige que haja um debate entre as partes interessadas e que a decisão se fundamente em resultados da análise dos registros de informação relevante, visitas, estudos e reuniões técnicas, inquéritos e

entrevistas, entre outros. Este procedimento conduz os gestores a tomada de decisões fundamentadas e baseadas em fatos (MATA-LIMA, 2007).

2.4.1 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto foi criado no final do século XIX por Vilfredo Pareto um economista italiano que realizou o que ficou conhecido por desenvolver mecanismos para a descrever a desigualdade das riquezas no mundo. Sua descrição ficou conhecida como princípio de Pareto ao considerar que algumas coisas são mais relevantes que as outras (FREITAS, 2011).

Para Giocondo (2011) mais tarde o diagrama de Pareto foi observado por J.M.Juran, que o adaptou para os problemas de qualidade (reclamações de clientes, itens defeituosos, falhas nas máquinas, perda de produtividade, entregas fora do prazo e outros) onde eram divididos em classes conforme a sua relevância ou “poucos vitais” e “muitos triviais”. Validando que grande parte dos problemas são provenientes de pequenas causas, e se essas causas fossem identificadas e corrigidas seria possível eliminar defeitos ou falhas.

O Diagrama de Pareto é um gráfico que apresenta os itens e a classe na ordem dos números de ocorrências, apresentando a soma total acumulada. Permitindo a visualização de diversos problemas e auxiliando na determinação da sua prioridade. Sendo este diagrama uma das ferramentas mais eficazes para encontrar problemas. Já que descreve as causas que ocorrem na natureza e no comportamento humano, podendo ser uma poderosa ferramenta para focalizar esforços pessoais em problemas e tendo maior potencial de retorno. (MOURA, 2003)

2.4.2 5 POR QUÊ?

Metodologia desenvolvida no sistema Toyota de Produção também conhecido como Lean Manufacturing ou ainda Produção Enxuta na década de 80, na fábrica de automóveis da Toyota. Este método e as constantes revoluções tecnológicas e filosóficas fizeram da Toyota uma líder nesse segmento de mercado (MAXIMIANO, 2005).

O método consiste em perguntar 5 vezes o motivo pelo acontecimento de algum problema (RIGONI, 2010). A técnica por que-por que (também conhecida como 5 por quês ou 5 porquês e um como) é simples, porém efetiva para ajudar a entender as razões (ou causas) da ocorrência de problemas.

Conhecendo a causa raiz é feita a pergunta "Como fazer para resolver este problema?" Para que as causas raízes do problema sejam eliminadas ou controladas (SHINGO, 1988).

2.4.3 5W1H

O 5W1H aparece como uma ferramenta tática de qualidade total, principalmente na área de produção, onde há necessidade de estabelecer um plano de ação estratégico e em um curto espaço de tempo quando algo não está saindo conforme o planejado (PEINADO E GRAEML, 2007).

Além da utilização no setor produtivo, esta ferramenta pode também foi utilizada de maneira bem-sucedida em outras áreas da organização, já que permite organizar um conjunto de ações planejadas de forma clara e objetiva. Para isso tem-se o plano de ação, onde através de um questionamento permite identificar e orientar as diversas ações a serem implementadas e os responsáveis por cada tarefa a ser executada (PONTES, 2005).

Este plano deve ser ordenado de modo a permitir a identificação das etapas necessárias à implantação das ações. Assim, a sigla em inglês 5W1H significam segundo Campos (2004):

- a) WHAT - O que será feito;
- b) WHY - Porque deve ser feito;
- c) WHERE - Onde deve ser feito;
- d) WHEN - Quando deve ser feito;
- e) WHO - Quem deverá fazer;
- f) HOW - Como deverá ser realizado.

Normalmente está técnica é utilizada em projetos de consultoria, gestão da qualidade, construção de planejamentos, determinado setor de uma organização ou na organização como um todo (PEINADO E GRAEML, 2007).

3 ESTUDO DE CASO

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um acompanhamento dos indicadores de Qualidade de uma empresa fabricante de peças de alumínio no ramo automotivo, onde foram verificados os tipos de perdas produtivas, conceitos de utilização de ferramentas de controle, gestão da qualidade e a aplicação de técnicas de soluções de problemas.

A empresa estudada possui 7 etapas de processos, sendo: fusão do alumínio, injeção, raio-X, tratamento térmico, usinagem, preparação da superfície e acabamento. A etapa do processo escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi a de acabamento, por ser onde se detecta as perdas por retrabalho.

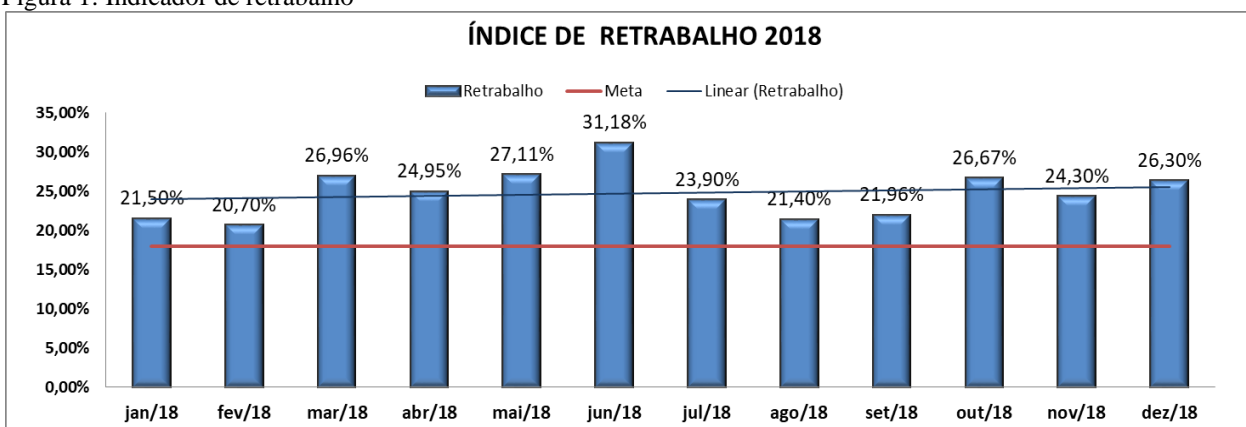
No desenvolvimento do trabalho, foi realizada uma análise prévia do processo de acabamento, onde foram encontrados problemas como: não atendimento de demanda, perda de produtividade, baixo desempenho de qualidade e altos índices de retrabalho.

Conforme salientado na introdução, serão analisados os indicadores de qualidade com o intuito de trazer um melhor controle do processo e identificação de pontos que devem ser melhorados, com o objetivo de atingir resultados satisfatórios e aumento da lucratividade da empresa.

3.1 Análise dos indicadores de Qualidade

Para iniciar o estudo, o indicador de retrabalho foi analisado, onde observa-se na Figura 1 o histórico do índice em 2018, mostrando em porcentagem a quantidade retrabalhada em relação ao volume total produzido. Observando o indicador, nota-se dois pontos: o retrabalho está fora da meta em todos os meses e que há uma tendência de aumento, indicando que há um descontrole deste índice.

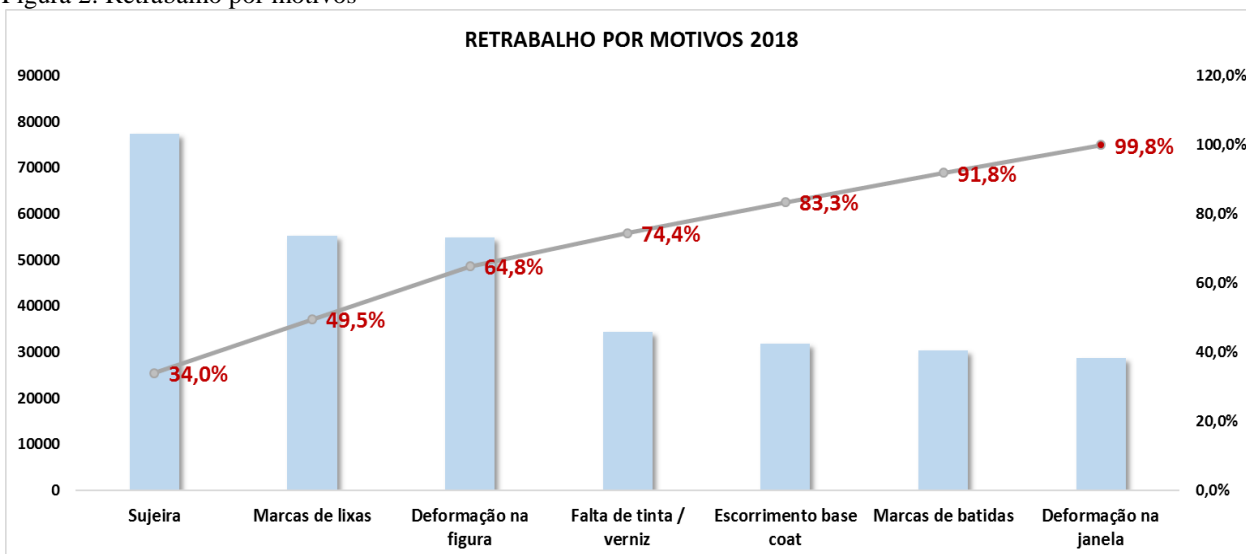
Figura 1: Indicador de retrabalho



Fonte: A empresa

Para identificar os principais motivos do retrabalho, o indicador foi estratificado conforme Pareto da figura 2, onde nota-se que o principal problema da linha de pintura é o retrabalho por sujeira, sendo responsável por 34% do retrabalho total.

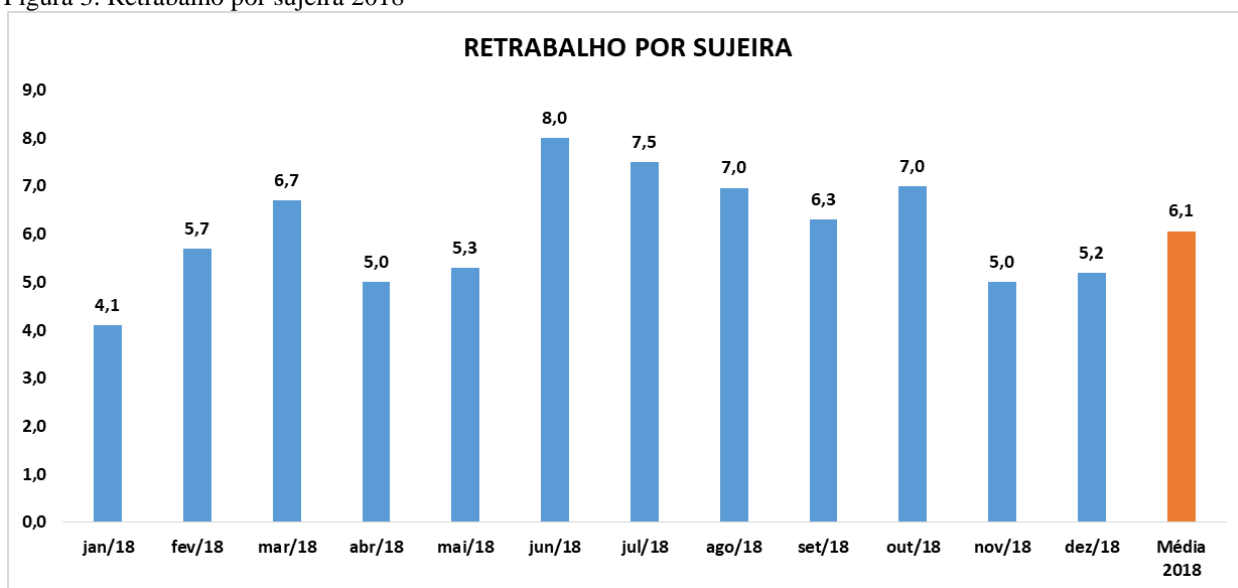
Figura 2: Retrabalho por motivos



Fonte: O autor.

Para desenvolver um trabalho adequado, é necessário focar em apenas um problema, para assim reduzir o índice. Após determinar o foco do trabalho, a porcentagem de rodas reprovadas por sujeira em cima do total produzido foi levantada e separada por mês conforme figura 3.

Figura 3: Retrabalho por sujeira 2018



Fonte: O autor

A fim de entender melhor o retrabalho de sujeira, foi realizado um estudo do problema no Gemba, onde 100 peças foram analisadas. Na análise, foram encontrados diversos tipos de sujeira e contaminações. Para verificar o principal tipo de sujeira encontrada nas peças em 2018, os dados de retrabalho foram analisados e verificou-se que este retrabalho era apontado de forma generalizada, tornando assim impossível detectar problemas, causando um descontrole dos índices de qualidade.

3.2 Análise do problema e plano de ação

Com a finalidade de obter os dados estratificados e assim atacar os pontos que mais impactam no índice de sujeira, foi desenvolvido um método no posto de inspeção, onde todas as peças reprovadas foram separadas e analisadas individualmente com o auxílio de um microscópio e de uma tabela descritiva dos tipos de sujeira conforme figuras 4 e 5.

Figura 4: Microscópio para análise das peças reprovadas



Fonte: O autor

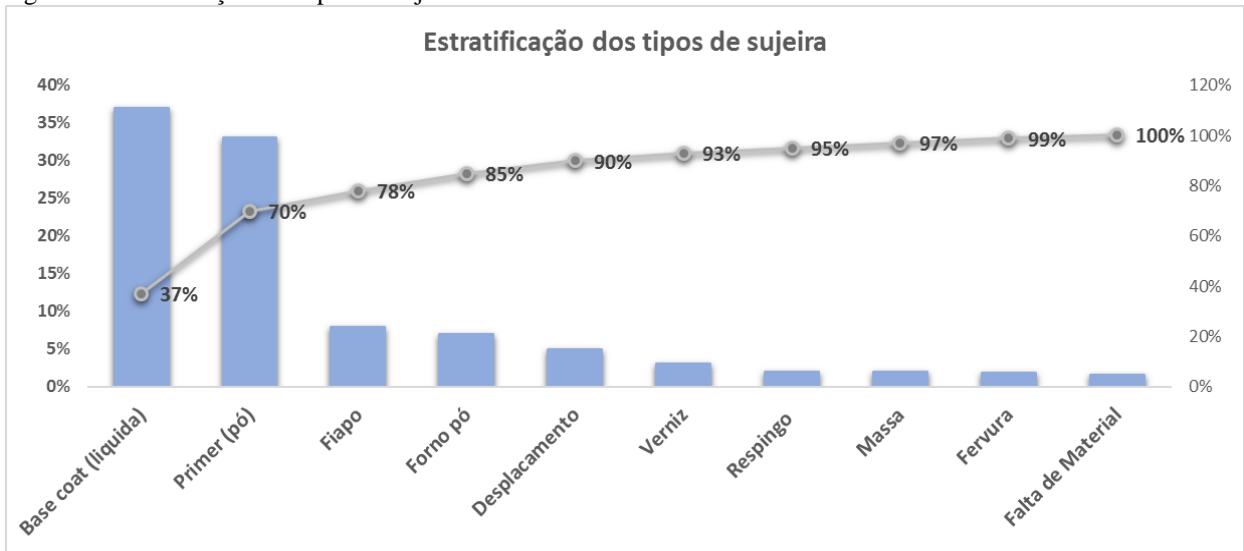
Figura 5: Tabela descritiva dos tipos de sujeira



Fonte: A empresa

Após pontuar estes defeitos, foi montado um gráfico de Pareto mostrando os tipos de contaminações e a origem de cada sujeira no processo conforme gráfico da figura 6.

Figura 6: Estratificação dos tipos de sujeira



Fonte: O autor

A partir da estratificação dos defeitos, foi aplicada a ferramenta 5 Por quê para descoberta da causa raiz dos dois principais tipos de sujeira que correspondem a 70% do índice de reprovação: sujeira na aplicação do base coat (tinta líquida) e sujeira na aplicação do primer (tinta pó).

Figura 7: Ferramenta 5 Por quê

Problema	1° Por quê	2° Por quê	3° Por quê	4° Por quê	5° Por quê	Causa Raiz
Sujeira no base coat (pintura líquida)	Falha da pistola durante aplicação da tinta	Varição da pressão da pistola	Sujeira no bico da pistola	Falta de limpeza dos bicos das pistolas	Não havia periodicidade e acompanhamento da limpeza dos bicos das pistolas	Falta de limpeza periódica dos bicos das pistolas.
Sujeira no base coat (pintura líquida)	Sujeira acumulada no flash off (zona de evaporação de solvente)	Aplicação de pré toque em local inadequado, sem exaustão	Não há um local adequado para a aplicação do pré toque			Falta de uma cabine de pintura para a aplicação do pré toque
Sujeira no primer (pintura pó)	Haviam partículas de sujeira dentro da estufa de secagem	A estufa estava suja	Falta de limpeza da estufa	Não havia registro da data da última limpeza da estufa	Não havia periodicidade e acompanhamento da limpeza da estufa	Falta de limpeza periódica da estufa de secagem do primer.
Sujeira no primer (pintura pó)	Excesso de sujeira nos reservatórios de aplicação	Os colaboradores adicionam o pó diretamente no reservatório, por deficiência do peneiramento	Não há um peneiramento adequado do pó que entra no reservatório	A tela da peneira do reservatório fica obstruída, impedindo a passagem do pó	Não havia periodicidade e acompanhamento da limpeza da peneira	Falta de sistemática de limpeza da tela da peneira vibratória

Fonte: O autor

Identificada a causa raiz de cada problema, foi traçado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H conforme figura 8.

Figura 8: Ferramenta 5W1H

O que?	Por que?	Onde?	Quem?	Quando?	Como
Criar periodicidade de limpeza dos bicos das pistolas	Para que não ocorra sujeira durante aplicação do base coat	Bicos das pistolas	Mecânicos de manutenção	abr/19	Criação de procedimento de limpeza por turno
Instalar uma cabine de pintura para a aplicação do pré toque	Para que haja um local adequado para a aplicação do pré toque	Na pintura líquida, antes do base coat	Empresa terceirizada	jun/19	Desenvolvendo um projeto junto ao fornecedor, atendendo as exigências da empresa
Criar periodicidade de limpeza da estufa de secagem do primer	Para que não ocorra sujeira durante aplicação do primer.	Estufa de secagem do primer	Empresa de limpeza terceirizada	jul/19	Criação de plano de limpeza semanal
Definir uma sistemática de limpeza da tela da peneira vibratória	Para manter a funcionalidade do sistema de peneiramento	Reservatório de aplicação de tinta pó	Pintor pó	set/19	Inclusão da inspeção da peneira no check list do processo de pintura pó

Fonte: O autor

Com a utilização da ferramenta foi possível identificar ações para melhoria e acompanhamento dos procedimentos de limpeza com objetivo de reduzir o índice de retrabalho por sujeira.

3.3 Implantação das ações

A partir do levantamento do plano de ação, foram implementadas as seguintes ações abaixo:

a) Primeira melhoria implantada: A 1ª ação trata-se da criação de um procedimento de limpeza (Instrução operacional), utilizando uma cuba ultrassônica que facilite e garanta a qualidade da limpeza dos bicos, será realizada 1x por turno, conforme figura 9.

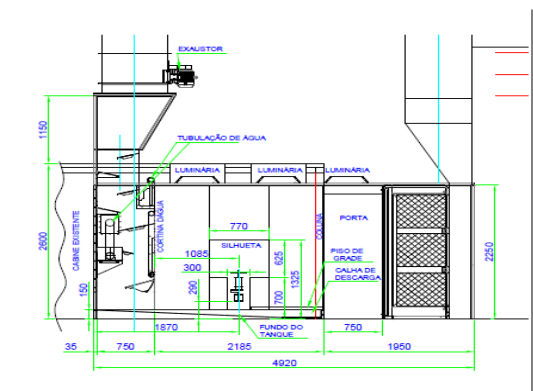
Figura 9: Procedimento de limpeza dos bicos

INSTRUÇÃO OPERACIONAL N° xx/xx		
OPERAÇÃO: LIMPEZA DE BICOS DE PISTOLA COM CUBA ULTRASSONICA	MÁQUINA: CUBA ULTRASSONICA	SETOR: IMF
N°	DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DA OPERAÇÃO	FOTOS DA SEQUÊNCIA DA OPERAÇÃO
1	<p>CUIDADOS COM A CUBA ULTRASSONICA</p> <p>O QUE? Cuidados operacionais básicos com a cuba ultrassonica</p> <p>QUANDO? Sempre que for necessário realizar uma limpeza com a cuba ultrassonica</p> <p>POR QUE? Para garantir a eficiencia da limpeza e conservar o equipamento</p> <p>COMO?</p> <p>1.1 Não acionar a cuba sem líquido em seu interior 1.2 Não deixar nenhum objeto cair diretamente na cuba, colocar as peças a serem limpas com cuidado no cesto 1.3 Deixar sempre um espaço entre os objetos a serem limpos, não sobrepor objetos 1.4 Durante a utilização manter a cuba coberta com a tampa 1.5 Para encher ou esvaziar a cuba, SEMPRE desconectar o cabo de energia da tomada</p>	
2	<p>OPERAÇÃO DE LIMPEZA DE BICOS</p> <p>O QUE? Realizar a limpeza dos bicos das pistolas de pintura líquida</p> <p>QUANDO? Após a troca dos bicos das pistolas</p> <p>POR QUE? Garantir a limpeza correta dos bicos</p> <p>COMO?</p> <p>2.1 Enver a cuba com thinner até a marcação (altura do cesto) 2.2 Colocar os bicos no cesto e colocar o cesto na cuba. 2.3 Pressionar o botão "NORMAL" para iniciar o processo de limpeza. 2.4 Após 15 minutos o processo se encerra automaticamente, retire o cesto com as peças limpas. 2.5 Troque o thinner da cuba ao menos 1 vez por turno ou sempre que for necessário, utilizando o registro de descarte</p>	

Fonte: A empresa

b) Segunda melhoria implantada: A 2ª ação trata-se do desenvolvimento do projeto e instalação de uma cabine de pré toque para que haja um local adequado para aplicação evitando contaminação das peças, conforme figuras 10 e 11.

Figura 10: Projeto da cabine de pré- toque



Fonte: A empresa

Figura 11: Cabine de pré- toque



Fonte: A empresa

c) Terceira melhoria implantada: A 3ª ação trata-se da criação de um plano de limpeza das estufas de secagem do primer pó, conforme figura 12.

Figura 12: Plano de limpeza semanal

Acompanhamento semanal da limpeza das estufas pó					
Data	Responsável	OK	NOK	Observações	Assinatura

Fonte: A empresa

d) Quarta melhoria implantada: A 4ª ação trata-se da inclusão do item 31, inspeção da peneira, no check list do processo de pintura pó para que se tenha um acompanhamento e controle da limpeza, conforme figura 13.

Figura 13: Check list de pintura pó

CABINE DE PINTURA PÓ - PRIMER CINZA (FILTRO TECNOTHERM)							
22	○	Pressão de ar pulmão	5 a 7 bar	Manômetro	Diário	Op. Multifuncional	2
23	○	Pressão de ar painel 1	≥ 5 bar	Manômetro	Diário		
24	○	Pressão de ar painel 2	Máximo 5 kgf/cm ²	Manômetro	Diário		
25	○	Fluidização do filtro	1,6 a 2,2 bar	Manômetro	Diário		
26	○	Pressão de ar da limpeza spindle	≥ 2 bar	Manômetro	Diário		
27	Δ	Venturi bombas sucção de pó	Verificar desgaste	Visual	Diário		
28	Δ	Bicos/eletrodos pistola			Diário		
29	Δ	Mangueiras transporte de pó			Diário		
30	○	Fluidização do reservatório de tinta	2 a 3 bar	Manômetro	Diário		
					Verificar retorno de tinta do filtro		
31	Δ	Efetuar limpeza da peneira vibratória da cabine	Sem acúmulo de tinta pó	Visual	Diário	Pintor pó	2
32	Δ	Verificar funcionamento	Funcionando	Visual	Diário		
33	Δ	Purgar dreno dos filtros coalescentes do exaustor	Isento de óleo / Drenar	Visual	Diário		
34	Δ	Verificar bomba de transferência de tinta pó	Sem obstrução	Visual	1x por turno	Op. Multifuncional	1
						Op. Multifuncional	2

Fonte: A empresa

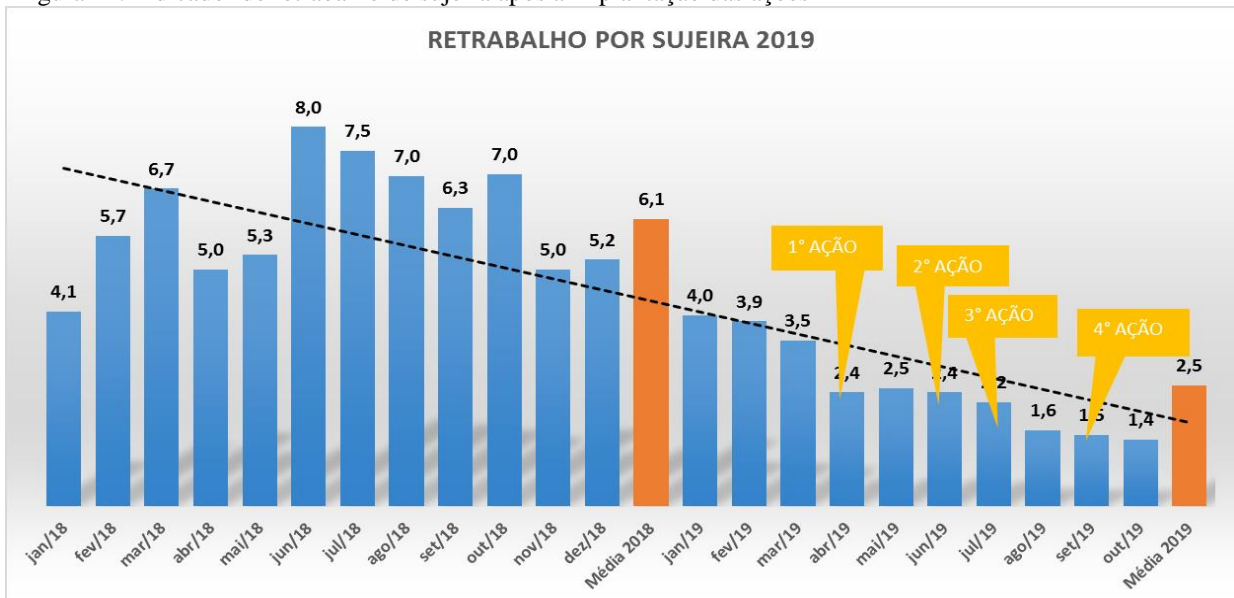
Ao final da implantação das ações, foi possível mensurar os ganhos do projeto, através dos indicadores de qualidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O intuito desse estudo é a comparação dos índices de qualidade dos tópicos anteriores, destacando a diferença entre um processo sem controle eficaz dos seus indicadores e o mesmo processo com seus indicadores estratificados e controlados.

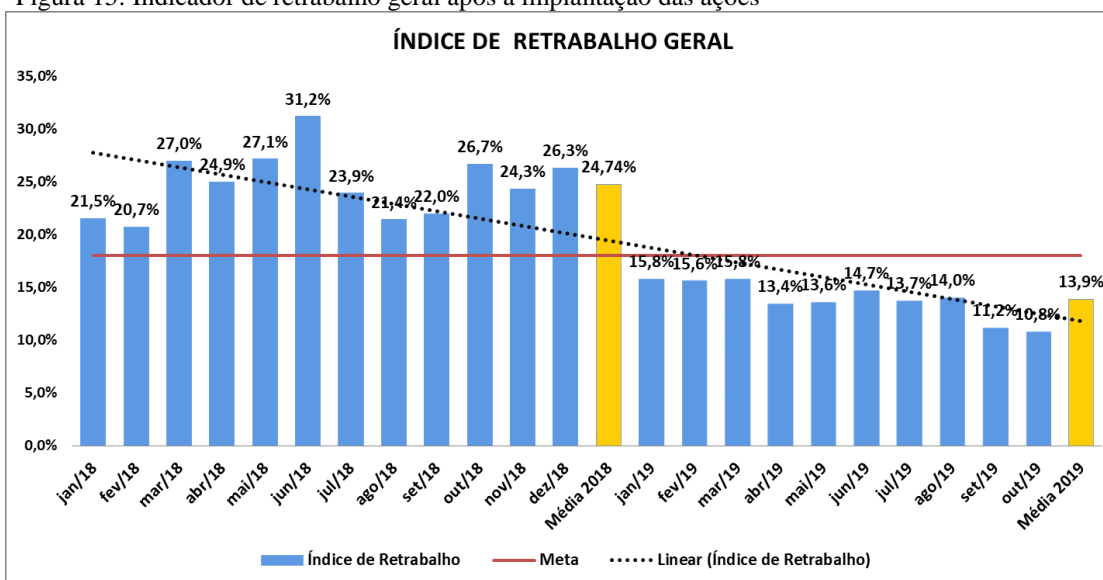
O índice de retrabalho foi monitorado durante a implantação das ações conforme figuras 14 e 15, na qual nota-se que a cada ação implantada houve reduções notáveis dos índices.

Figura 14: Indicador de retrabalho de sujeira após a implantação das ações



Fonte: A empresa

Figura 15: Indicador de retrabalho geral após a implantação das ações



Fonte: A empresa

Como é possível observar nos indicadores acima, no ano de 2018 todos os meses ficaram fora da meta e com oscilações nos índices de retrabalho, constatando que não eram controlados e analisados. Nota-se também, que após o início deste projeto, e a implantação de controles estratificados dos defeitos, assim como a utilização das ferramentas da qualidade para a análise dos problemas, os índices reduziram e se mantiveram controlados e sem oscilações.

Com a aplicação das ações, houve uma redução de 58% das reprovações das peças por motivo de sujeira. Como o defeito por sujeira era responsável por 34% do índice de retrabalho geral, este índice atingiu o resultado médio de 13,9%, redução de 44% do ano de 2018 para 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo estudar a introdução do controle dos índices de retrabalho em uma empresa de fabricação de peças de alumínio, visando diminuir o índice de reprovações. Através da estratificação dos indicadores, foram identificados os principais motivos que geravam retrabalho.

Com a utilização das ferramentas da qualidade, foi possível atuar na identificação de problemas, na priorização, análise de causa e no planejamento das ações corretivas. A partir dos dados preliminares, porém promissores, concluiu-se que as análises foram realizadas de maneira coerente e concisa. Através das análises dos problemas encontrados foram criados planos de ações consistentes, demonstrando assim a eficácia das ferramentas da qualidade.

Os resultados obtidos ao final das ações concluídas foram de grande relevância para a empresa, pois foi possível estabelecer controles e procedimentos para melhor eficiência das atividades operacionais, contribuindo com a redução dos índices de retrabalho que geravam alto custo para a empresa.

A grande contribuição deste trabalho foi a demonstração de que através da utilização de ferramentas da qualidade e técnicas de resoluções de problemas é possível chegar a resultados positivos agregando conhecimento e experiência. Há várias oportunidades de melhoria no setor

produtivo, por isso esse estudo possibilita novos projetos com ações para redução de outros motivos de retrabalho, o que demanda um maior aprofundamento de análises de custo/benefício e viabilidade de novos investimentos, que podem ou não ser vantajosos para a empresa.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. Sistemas de Produção: **Conceitos e práticas para projeto e gestão de produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NP EN ISO 9001:2015, **Sistemas de Gestão da Qualidade Requisitos**, 2015.

BARROS, S. Daniel; BARROS, F.S. Marta. **Sociedade e educação: uma análise socioeconômica da categoria trabalho e seu princípio educativo**. Artigo disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/2/Artigo%2026.pdf>>. Acesso em 30 Set. 2019.

CATELLI, Armando (coord.). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – GECON**. São Paulo: Atlas, 1999.

FREITAS, Marilene Corrêa da Silva. **Pareto e a questão social: elementos para uma discussão acerca dos sistemas de solidariedade**. Manaus: UFAM, mimeo, 2011

GAITHER N. e FRAZIER GREG. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GIOCONDO, Francisco I. César. **Ferramentas Básicas da Qualidade. Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua**. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011. Disponível em:

<http://books.google.com.br/books?id=CniEMu69GTgC&printsec=frontcover&dq=Diagrama+de+Pareto&hl=ptT&sa=X&ei=8eacUfToNoeS9QSe3oG4Aw&ved=0CDkQ6AEwAjgK#v=onepag&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false>> Acesso em: 14 Set. 2019.

GODOY, Adelice Leite de. **Ferramentas da Qualidade**. 2009. Disponível em: <<http://www.cedet.com.br/index.php/?/Tutoriais/Gestao-da-Qualidade/ferramentas-da-qualidade.html>> Acesso em: 12 de Set. 2019.

HRONEC, Steven M. **Sinais Vitais**. São Paulo: Makron, 1994

HUTCHINS, David. **Just in time**. São Paulo: Atlas, 1993.

INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE. IATF 16949:2016 – **Requisitos de Sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção automotiva e de peças de reposição**, 2016

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**.

Tradução: Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LUCINDA, Marcos Antônio. **Qualidade: fundamentos e práticas para curso de graduação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

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.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

MIRANDA, L. C.; WANDERLEY, C. A.; MEIRA, J. M. **Garimpendo na impressa especializada: uma metodologia alternativa para a coleta de indicadores de desempenho gerencial**. IN: Congresso Internacional de Custos, VI. Anais... Portugal, 1999.

MOURA, Eduardo, **As 7 Ferramentas Gerenciais da Qualidade** - Makron Books do Brasil Editora Ltda, 2013

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Productivity Press, 1988.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PONTES, H. L. J; et al. (2005). **Melhoria no sistema produtivo de uma fábrica de café: estudo de caso**. In Simpósio de Engenharia de Produção, 12, Bauru. Anais. São Paulo: SIMPEP, 2005.

RIGONI. **Análise de causas- 5 porquês, por que não 6?** 2010, Disponível em: <<http://www.totalqualidade.com.br/2010/01/analise-de-causas-cinco-porques-por-que.html>> Acesso em 02/Out/2019.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção – do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre, Editora Bookman, 1996.

SHINGO S. **Poka-yoke: Improving product quality by preventing defects**. Nikkan Kogyo Shimbun/Factory Magazine, (Ed.). Portland, Oregon: Productivity Press, 1988.