

A REDUÇÃO DE CUSTOS DE REFUGO POR MEIO DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MASP EM UMA FÁBRICA DE SISTEMAS DE EMBREAGEM NO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO

ARIOVALDO MARQUES DE ASSUMPTÃO JÚNIOR – junior.dna@hotmail.com

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA

BRUNA C. SCARDUELLI PACHECO – bscpacheco@uniara.edu.br

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA – UNIARA

Resumo: Fundamentado por uma pesquisa bibliográfica relacionada às ferramentas de gestão da qualidade, o presente artigo por meio de uma pesquisa-ação, levantou as causas do alto índice de refugo e retrabalho no processo de manufatura em uma fábrica de sistemas de embreagem. As informações referentes ao refugo e retrabalho foram levantadas via sistema de informação da empresa, posteriormente foram mapeadas e propostas soluções/ações para as causas do problema. Para isso, foram aplicadas algumas ferramentas de gestão da qualidade como Metodologia de Análise e Solução de Problemas – MASP, diagrama de causa e efeito, cinco porquês, 5W 2H e análise de causa raiz. Após isso, foi possível eliminar as causas que impactavam diretamente nos custos do refugo e retrabalho estudados. Como resultado nos primeiros seis meses subsequentes a implementação das ações os custos foram reduzidos 95,32% (valores superiores a ordem de R\$30.000,00), justificando assim a eficácia das ações propostas pela pesquisa.

Palavras-chave: Qualidade. Custos. Refugo. Retrabalho. MASP.

THE REDUCTION OF REFUGE COSTS THROUGH THE APPLICATION OF MASP METHODOLOGY IN A FACTORY OF CLUTCH SYSTEMS INSIDE THE STATE OF SÃO PAULO

Abstract: Based on a bibliographic research related to quality management tools, this article through an action research, raised the causes of the high scrap rate and rework in the manufacturing process in a clutch system factory. Information regarding scrap and rework was collected via the company's information system, subsequently mapped and proposed solutions / actions for the causes of the problem. To this end, some quality management tools were applied, such as Problem Analysis and Solution Methodology - MASP, cause and effect diagram, five whys, 5W 2H and root cause analysis. After that, it was possible to eliminate the causes that directly impacted the studied scrap and rework costs. As a result, in the first six months following the implementation of the actions, the costs were reduced by 95.32% (over R \$ 30,000.00), thus justifying the effectiveness of the actions proposed by the research.

Key-words: Quality. Costs. Scrap Rework. MASP.

1. INTRODUÇÃO

A competitividade impacta o cenário empresarial, e as indústrias ligadas ao setor automobilístico não fogem à regra. A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos

Automotores – ANFAVEA, que representa o setor, estimou um crescimento de 11,4% nas vendas de carros, comerciais leves, caminhões e ônibus novos em 2019 – o que leva a projeção de unidades a serem vendidas no ano para 2,86 milhões. Na produção, a estimativa é de alta de 9%. O mercado automotivo tem sustentado o desempenho geral da indústria, respondeu por 70% do avanço geral, ante uma fatia de 50% no ano anterior.

Os avanços tecnológicos são significativos, atua-se com alta produtividade, recursos limitados e a necessidade incansável pela redução dos custos de fabricação. Tendo isso em vista, tais empresas fazem da qualidade um diferencial, buscando minimizar ou até eliminar as perdas nos processos, tais como refugo e retrabalho, prezando sempre pela melhoria contínua.

De acordo com Falconi (1992) um produto ou serviço de qualidade tem por prioridade atender, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo às necessidades do cliente. Isso vai ao encontro de Deming (1990) já afirmava há quase três décadas atrás, que a qualidade é tudo aquilo que melhora o produto do ponto de vista do cliente, sendo assim, somente ele é capaz de definir a qualidade de um produto, e o conceito de qualidade muda de significado na mesma proporção em que as necessidades dos clientes evoluem.

O Método de Análise e Soluções de Problema – MASP, trata-se de uma ferramenta de qualidade, e tem como premissa principal eliminar a possibilidade de reincidência de uma determinada anomalia, agindo sempre de acordo com a filosofia da melhoria contínua (CAMPOS, 2004). Serqueira (1997) afirma que alguns elementos são de extrema importância na utilização do MASP, porque contribuem para implantação de processos, como os dados e as informações, as ferramentas, o método estruturado e o trabalho em equipe.

Tendo isso em vista, apresenta-se a questão de pesquisa: a aplicação do MASP fornece subsídios capaz auxiliar o processo de gestão, melhoria contínua da qualidade e redução de custos em uma célula de montagem de discos de embreagem de uma indústria de autopeças localizada no interior do estado de São Paulo. O objetivo deste estudo é aplicar ferramentas da qualidade, como o MASP para solucionar problemas que geram custos indevidos da não qualidade, bem como garantir a qualidade do produto para os clientes.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa, por meio de uma pesquisa ação (MIGUEL et al, 2012). Além desta introdução o trabalho está dividido em seções, em que na seção dois aborda-se um referencial sobre MASP, Diagrama de causa e efeito, técnicas *What, Why, Where, When, Who, How, How much* - 5W 2H e análise de cinco porquês. Na seção três apresenta-se a metodologia utilizada para a pesquisa, seguida da seção quatro em que se apresenta a pesquisa-ação e por fim na seção cinco as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ferramentas de gestão da qualidade

Segundo Feigenbaum (1994), as ferramentas da qualidade, caracterizam-se como técnicas gráficas que podem ser aplicadas na tratativa de não conformidades.

Segundo Almeida e Souza (2017), utilizando e aplicando essas ferramentas, o objetivo é maximizar a produtividade, aperfeiçoar os processos organizacionais, por meio da identificação e eliminação dos fatores que acarretam em problemas de qualidade. Tais

ferramentas apoiam no estabelecimento de sistemáticas, as quais agem diretamente na minimização dos impactos decorrentes dos problemas evidenciados.

2.1.1 Metodologia de Análise e Solução de Problema – MASP – 8D

A origem da metodologia 8D se deu em *standard* de qualidade MIL-STD 1520 “Corrective Action and Disposition System for Nonconforming Material” emitido pelo exército dos Estados Unidos da América (BEHRENS et al., 2007). Introduzido em 1974, era um método eficiente para lidar com material não conforme (BEHRENS et al., 2007). Sendo o principal objetivo, a identificação do erro, a análise da causa raiz, a limitação de perdas, a prevenção da recorrência da falha, redução de custo de produção e um crescimento da qualidade (BEHRENS et al., 2007).

Para Da Silva Monteiro et al (2018), esse método é uma das principais e a mais tradicional metodologia para identificação de problemas na esfera organizacional, por meio dele pode-se auxiliar os gestores para a tomada de decisões com fatos concretos e mensuráveis, assegurando o controle dos processos, desde que, sua sistemática seja bem definida e entendida pelos colaboradores gerando resultados satisfatórios do plano de ação e eliminando as específicas causas.

Para Toledo (2013), o MASP é um método muito utilizado hoje em organizações de todos os portes e ramo e para que se obtenha êxito nos resultados devem-se aplicar a risca as etapas descritas a seguir:

- 1ª Disciplina** – IDENTIFICAR O PROBLEMA – Definição clara do problema, mostrando que o problema em questão é relevante ou tem importância maior que os demais;
- 2ª Disciplina** – OBSERVAÇÃO – Investigação das características específicas do problema a partir de uma ampla gama de diferentes pontos de vista, quantitativo e qualitativo;
- 3ª Disciplina** – ANÁLISE – Levanta, discute e descobre as causas fundamentais (causa raiz) do problema;
- 4ª Disciplina** – PLANO DE AÇÃO – Levanta, discute e descobre as causas fundamentais (causa raiz) do problema;
- 5ª Disciplina** – AÇÃO – Atuação, implantação do plano, para eliminação das causas fundamentais;
- 6ª Disciplina** – VERIFICAÇÃO – Acompanhamento e verificação se o bloqueio da causa fundamental do problema foi efetivo;
- 7ª Disciplina** – PADRONIZAÇÃO – Padronização da solução e suas eventuais nos processos e produtos;
- 8ª Disciplina** – CONCLUSÃO – Analisar de forma criteriosa todo o processo desenvolvido e elaborar ações futuras pautados nos novos aprendizados.

O MASP é constituído de algumas ferramentas eficazes da qualidade tais como: Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa ou 6M’s, Técnica 5W e 2H, Análise de Cinco Porquês. Aplicando-se primeiramente a técnica dos 5W e 2H para que essas informações subsidiem o diagrama de causa e efeito. A seguir utiliza-se o diagrama para identificar quais as possíveis causas e suas respectivas áreas e por fim aplicam-se as técnicas dos cinco porquês para identificar a causa raiz do problema em questão.

Segundo Rios (2003) é de suma importância salientar a diferença entre o método (MASP) e as ferramentas. O método é uma sequência lógica para se atingir a meta desejada, já a aplicação e suas ferramentas são os recursos a serem utilizados no método, ou seja, as ferramentas da qualidade darão um norte para a resolução do problema e o método direciona em qual sequência essas ferramentas devem ser aplicadas.

2.1.2 Diagrama de causa e efeito – Ishikawa ou 6M’s

Para Hunt (1994), o diagrama de causa e efeito ou Ishikawa representa graficamente os relacionamentos entre um efeito (problema) e sua causa potencial. O processo de construção de um diagrama de causa e efeito ajuda a estimular o raciocínio relacionado ao que está em questão, favorece a organização dos pensamentos em um todo racional subdividido em 6M’s (figura 1): Mão-de-obra, método, máquina, medida, matéria prima e meio ambiente, gerando discussões entre esses pontos de vista. O diagrama de causa e efeito documenta o nível de entendimento um ponto em questão e fornece uma estrutura pela qual inicia a expansão desse entendimento. É por meio dessas potenciais causas que se origina os cinco porquês.

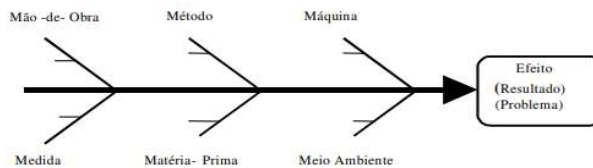


Figura 1 - Representação gráfica do diagrama de causa e efeito
 Fonte: Campos (1992, p. 18)

2.1.3 Técnica 5W e 2H

Segundo o SEBRAE (2008) a técnica 5W2H (Quadro 1) é prática e permite a qualquer momento, identificar as rotinas mais importantes de um processo, projeto ou até mesmo de uma unidade de produção. Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades. Funciona como um plano de ação direcionado, objetivo e simplificado. Esta ferramenta é amplamente utilizada para analisar ou planejar as ações propostas no diagrama 6M. A nomenclatura 5W 2H é relacionada a 7 perguntas básicas a serem respondidas. Por meio dessas perguntas é possível direcionar, planejar, definir as responsabilidades e quantificar as ações.

		Método 5W 2H	
5W	<i>What</i>	O que?	Que ação será executada
	<i>Who</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why</i>	por quê	Por que a ação será executada?
2H	<i>How</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executa a ação?

Quadro 1 - Comparativo entre os métodos 5W e 2H
 Fonte: SEBRAE (2008)

2.1.4 Análise de cinco porquês

É uma ferramenta simples de resolução de problemas que foi desenvolvida por Taiichi Ono, precursor do Sistema de Produção Toyota e consiste em formular a pergunta “Por quê” cinco vezes para compreender o que ocorreu (a causa-raiz) (DE SOUSA, 2015).

No 1º porquê, temos um sintoma; No 2º porquê, temos uma desculpa; No 3º porquê, temos um culpado; No 4º porquê, temos uma causa; No 5º porquê, temos a causa raiz. O uso dessa ferramenta é fundamental, pois conduz a operação para resolver os problemas, instigando a propor melhorias (DE SOUSA, 2015).

2.1.5 Análise da causa raiz

Segundo Cintra (2015), para que uma ação corretiva seja eficaz é imprescindível que a causa raiz do problema seja apropriadamente bem definida. Esta é a fase mais crítica da metodologia, pois depende dela o sucesso da aplicação. Geralmente essa é a parte mais demorada e importante do estudo, demandando um conhecimento mais técnico de todos os envolvidos. Nessa etapa envolve-se a estruturação e atribuição de diferentes prioridades a todas as potenciais causas do problema para a investigação futura. Toma-se como conclusão então, que nesta etapa não se procura encontrar uma solução para o problema, mas sim a causa raiz dele.

2.2 Aplicações das ferramentas

Filgueiras (2013) utilizou o MASP para reduzir os custos da não qualidade em uma fábrica de tingimento, em que as melhorias aplicadas ao processo de tingimento resultaram na redução significativa desses custos de não-qualidade e custos de fabricação, resultantes da redução da quantidade de refugos e retrabalhos em que após a implementação das ações geradas por meio da ferramenta alcançaram R\$ 114.453,01.

Vieira (2014) por meio de uma análise de causa robusta, auxiliado pelas ferramentas da qualidade, estudou os principais problemas que influenciavam diretamente no desperdício com refugo no processo de fabricação de transformação de plásticos. Uma vez conhecendo as causas que impactavam nesses desperdícios, junto a implementação das ações para eliminar essas causas, verificou-se um resultado de redução do índice de refugo mensal de 4,8% para 2,12%. Com essa redução também apurou-se um aumento da produtividade 650.000 para 870.00 peças por mês.

Mariane (2005) com um estudo de caso provou a eficácia das ferramentas da qualidade como MASP no gerenciamento dos processos industriais, por meio de um desenvolvimento de um sistema padrão de compra, recebimento e controle de seus materiais, aliados a um programa de treinamentos para seus colaboradores, mais um investimento para compra de equipamentos novos pôde-se chegar a um ganho financeiro anual de R\$ 428.885,60, conseguindo num período de aproximadamente 10 meses o retorno sobre o capital investido.

Monteiro et al (2018) utilizaram as ferramentas da qualidade, principalmente o MASP para avaliar a possibilidade de reduzir o índice de retorno de mercadorias em uma indústria de frangos para corte. A finalidade do estudo foi analisar o processo de vendas de frangos, tendo como principal intuito sugerir ações que possibilitasse identificar e reduzir o índice de retorno de pedidos na área comercial. A partir dos resultados obtidos, foi possível observar a importância da aplicação da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) nesse estudo, uma vez que por meio dessa ferramenta chegou-se a conclusão de que a principal

causa era porque o cliente não queria receber o produto, devido ao fato de não haver uma comunicação adequada entre vendedor e cliente. Esse fator estava associado a outros motivos, principalmente relacionado a falta de preparação do funcionário.

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa, por meio de uma pesquisa-ação (MIGUEL et al, 2012). A pesquisa-ação segundo Miguel et al (2012) trata-se de um método de abordagem de problemas que abrange formas de pesquisa orientadas para a ação, sendo esta realizada com estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

4. PESQUISA-AÇÃO

A empresa estudada está instalada no Brasil há 61 anos. Trata-se de uma empresa global de tecnologia que fornece sistemas de mobilidade para carros de passeio, veículos comerciais e aplicações industriais. Com um amplo portfólio de produtos tecnológicos, a companhia oferece soluções completas para montadoras estabelecidas, operadoras de serviços de mobilidade e novas empresas do setor de transporte e mobilidade. Possui em torno de 149 mil colaboradores ao redor do mundo em aproximadamente 230 plantas em 40 países. Em 2018, a companhia alcançou vendas de 36,9 bilhões de euros, cujo 6% de seu faturamento são investidos em pesquisa e desenvolvimento. No Brasil a organização conta com seis unidades.

4.1 Descrição

Com base nas informações acima descritas, auxiliados pelo sistema de informação e também por meio do MASP, foi estudada, avaliada e analisada a possibilidade de reduzir ao máximo o refugo e os custos de retrabalho dos revestimentos utilizados no disco de embreagem, dada as devidas proporções e importância ao alto custo desse componente para a empresa.

Tal produto é fabricado pela própria organização, e quando o mesmo é refugado a empresa está sendo prejudicada tanto na manufatura do revestimento (Fábrica de componentes), quanto na produtividade do produto final (Fábrica de embreagem). O presente estudo foi realizado em uma determinada célula de produção de discos de embreagem para aplicação em caminhões.

Na planta em questão, os sistemas eletrônicos de todas as áreas são integrados, ou seja, desde o pedido do cliente, bem como, planejamento e controle de produção, e apontamentos do produto final direto na célula de produção. Com o apontamento de refugo não é diferente, é realizado de forma *online* e eletrônica. Uma vez que isso é realizado o componente já é baixado diretamente do estoque via eletrônico, mantendo assim uma acuracidade robusta do estoque da empresa. Ao final do mês todos esses apontamentos são compilados em uma planilha de análise de dados, planilha essa desenvolvida pelo facilitador desse artigo, e traz como informações os custos de refugo do mês rico em detalhes como, custos por dia, por defeito, por célula, por célula vs produto, e por célula vs defeito. Por meio dessas informações é gerado um gráfico dos custos de refugo, onde é possível analisar a evolução diária desses custos, bem como a meta diária permissível e meta acumulada (gráfico 1).

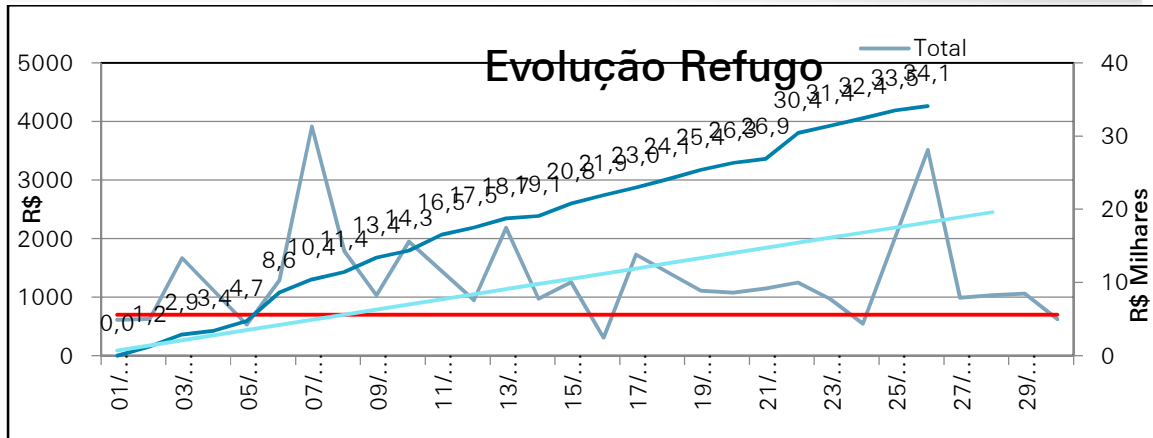


Gráfico 1 – Gráfico de evolução e gestão dos custos de refugo

Fonte: Elaborado pelo autor

Por meio do sistema de informação são extraídos os apontamentos de cada retrabalho realizado na planta. O sistema aponta os custos de horas homem vs horas máquina desses retrabalhos. E como no gráfico 1, nota-se no gráfico 2 os altos picos de custos em relação a meta diária (linha vermelha).

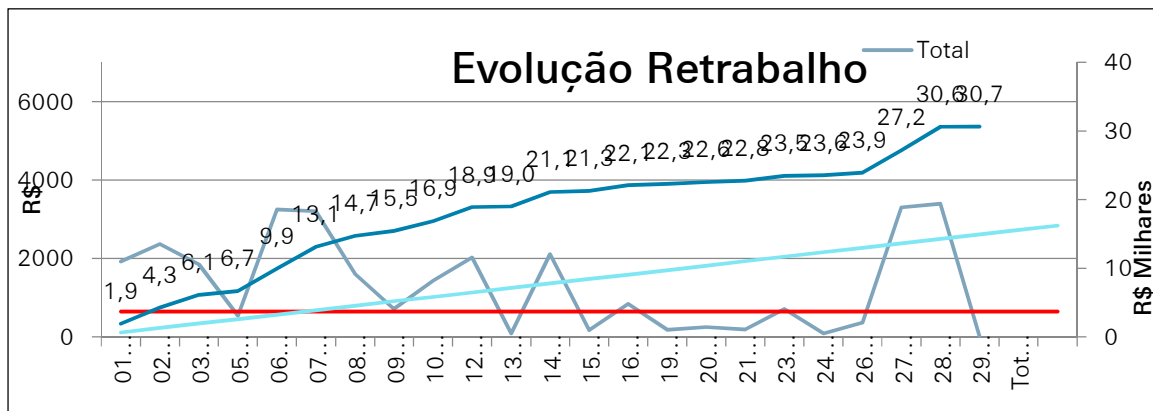


Gráfico 2 – Gráfico de evolução e gestão dos custos de retrabalho

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Identificação do problema

Foi detectado um alto índice de Refugo de Revestimentos na célula X. O problema detectado motivou um levantamento de qual era o histórico dos últimos meses dos custos de refugo e retrabalho conforme gráfico 3. Os custos totais somados nos últimos seis meses foram na ordem de R\$ 33.156,44 o que representou aproximadamente 1184 revestimentos refugados. Uma vez embasados e abastecidos por essas informações, foi possível e extremamente necessário aplicar o MASP para encontrar uma forma de reduzir esses custos elevados, dado que uma empresa que obtém manter-se no mercado competitivo necessita incansavelmente a busca contínua da redução de todos os desperdícios de manufatura.

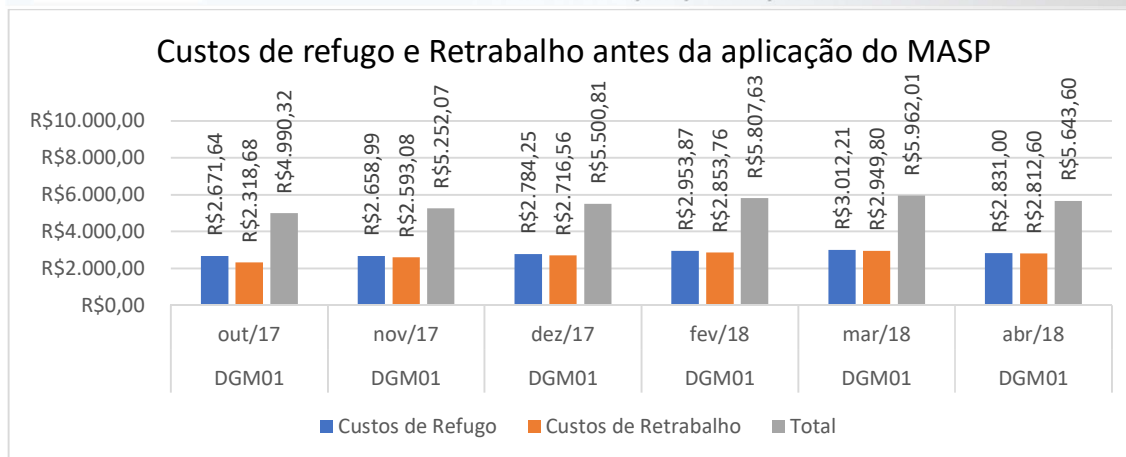


Gráfico 3 – Gráfico dos custos de refugo e retrabalho de seis meses anteriores ao estudo

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3 Análise

Sabendo qual o problema que estava representando o maior impacto nos custos mensais de refugo e retrabalho, tomou-se a decisão de por meio do MASP começar a estudar e analisar o problema.

Inicialmente foi reunida uma equipe multifuncional e multidisciplinar para discutir e analisar o problema. Essa equipe foi composta por responsáveis de todas as áreas que poderiam estar envolvidos nas ações que seriam geradas mais tarde, preferencialmente responsáveis da área de produção, manutenção, qualidade, segurança do trabalho, melhoria contínua, engenharia de processo e engenharia de produto, inclusive o facilitador desta pesquisa que é responsável pelos sistemas de medição da planta, responsável pela gestão dos custos de refugo e retrabalho, bem como, pelo sistema integrado que alimentam esses dados.

Uma equipe funcional de todas as áreas envolvidas em melhoria contínua tomou a decisão por meio dos dados evidenciados (gráfico 3), na descrição do problema, de investigar e analisar por meio das ferramentas da qualidade percorridas a seguir o alto índice de refugo ocasionado na célula de produção de embreagens para aplicações em caminhões.

4.3.1 5W 2H

Com o auxílio de alguns questionamentos da ferramenta 5W 2H como: O que ou qual o problema encontrado, onde foi encontrado, como o problema foi encontrado, quando ele foi encontrado e qual a quantidade mensurada desse problema, seja ele em quantidade ou em valores monetários. Assim de forma macro, foi possível mapear o problema conforme quadro 2.

		Método 5W 2H	
5W	What	O que?	Foi identificado alto custo com retrabalho nos conjuntos de disco por Danificado ao prensar maciço e guarnição estourada.
	Who	Quem?	O alto custo foi identificado pelo responsável da gestão dos custos de refugo - Ariovaldo.
	Where	Onde?	Foi identificado na célula DGM1 do PN 009862446001J6
	When	Quando?	Foi identificado no fechamento de custos de retrabalho do mês de abril.

	Why	por quê	Por que afetou negativamente os indicadores de performance.
2H	How	Como?	Na operação de rebiteagem do rebite tubular e rebite maciço.
	How much	Quanto custa?	Foram retrabalhos 103 peças no mês por causa de guarnição estourada, gerando um custo total de R\$ 2831,00

Quadro 2 – Análise do 5W 2H

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.2 Diagrama de Causa e Efeito

Nesse estudo foi encontrada uma possível causa em sistema de medição devido a possibilidade da pressão de prensagem fora do especificado e cinco possíveis causas em máquina, entre elas: Trepidação da mesa, velocidade do elevador, amortecedor do batente, Altura dos punções, e folga nos dispositivos de prensagem conforme mostra a figura 2.

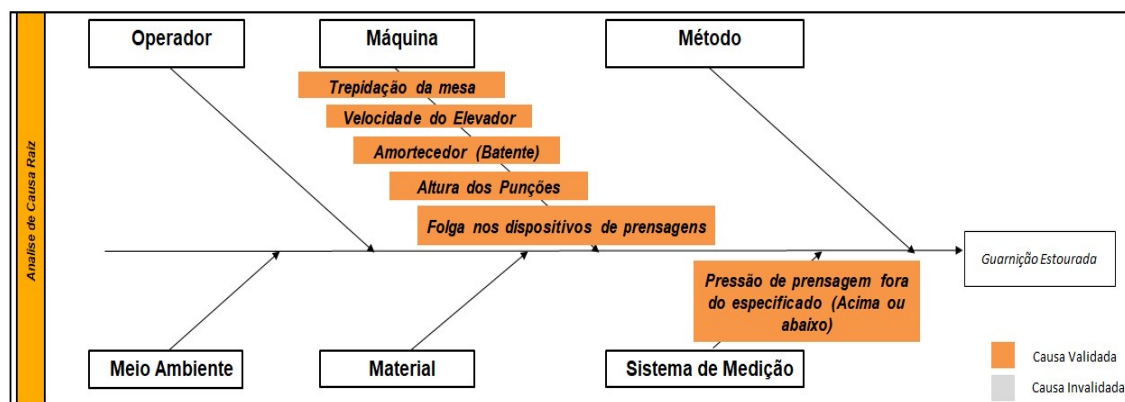


Figura 2 – Diagrama de causa e efeito

Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.3 Análise de Cinco Porquê

Por meio dos cinco porquês foi possível chegar há várias causas potenciais do alto índice de refugo e retrabalho como: Excesso de pressão, queda de rebite na movimentação do dispositivo, variação na altura dos punções, folga no eixo cilíndrico da prensa de tubular, entre outras. E foi por meio dessa profunda análise que também se chegou às causas raízes do problema.

4.3.4 Causa Raiz

Na análise dos cinco porquês, embasados pelas causas encontradas no diagrama de causa e efeito (quadro 3), foi possível chegar as seguintes causas raízes: Montagem dos discos que utilizam rebites de 5mm com ferramenta montada com punções de 6mm; Desnível do trilho de transporte da mesa de prensagem devido ao alojamento do parafuso; Colisão entre o carro de movimentação do disco e o stop mecânico da prensa soltando o pacote torcional. Lembrando que são essas causas que devem e foram ser priorizadas no plano de ações.

4.3.5 Plano de ações

Uma vez que todos os modos de falha foram evidenciados nas análises e observações, por meio deste foi gerado um plano de ação para eliminar as causas. Por meio das análises realizadas, foram geradas doze ações a serem implementadas.

Dentre as ações geradas para o plano de ação, foram priorizadas as que estavam ligadas diretamente às causas raízes do problema, que neste caso eram: Eliminar variação de pressão

na prensa durante o processo (Prensa Tubular); Eliminar trepidação do carro de movimentação na prensa e realização manutenção (Prensa Tubular); Substituir guias dos punções superiores do dispositivo (Prensa Tubular).

E para tomada de ação de prevenção contra a recorrência, foi inserida no plano anual de manutenção preventiva a troca do pressostato, bem como, a verificação do desgaste dos dispositivos e base da prensa.

4.3.7 Implementação das ações

Todas as ações oriundas do plano de ação foram implementadas conforme abaixo e não houveram reincidências:



Figura 3 – Validação das ações
Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se também na da figura 3 a economia que a implementação das ações trouxe para a empresa logo no primeiro mês.

4.4 Resultados finais

Analisando os resultados verificou-se que um mês após a implementação de todas as ações, os custos de refugo e retrabalho foi reduzido à zero, ou seja, 100% de eficácia das ações implementadas.

Após seis meses, foi realizada uma análise para validar a eficácia e manutenção das ações implementadas, sendo esses, um dos pré-requisitos mandatários do MASP que é a eficácia da manutenção das ações geradas pelo mesmo, devido à robustez da ferramenta.

Analisando o gráfico 4, os resultados foram considerados satisfatórios, atendendo e até superando as expectativas que foram geradas antes da pesquisa.

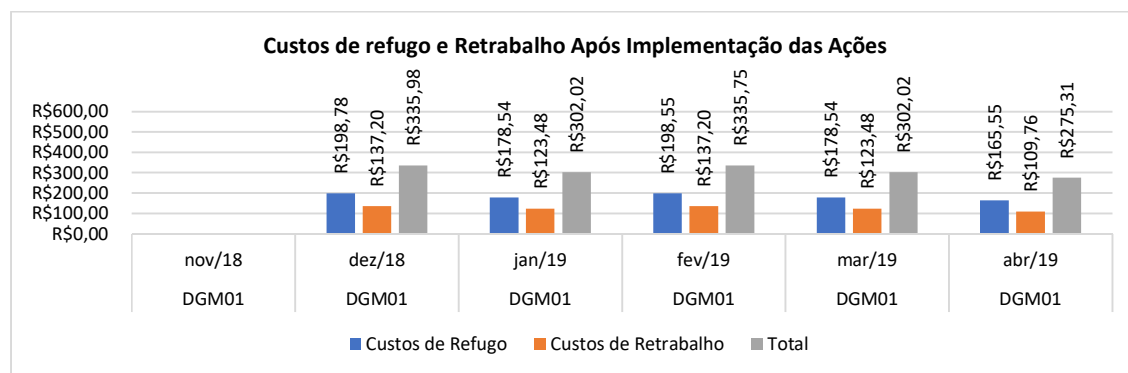


Gráfico 4 – Gráfico dos custos de refugo e retrabalho de seis meses após do estudo
Fonte: Elaborado pelo autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à alta concorrência e competitividade no mercado automobilístico, as empresas devem buscar o conhecimento, a agilidade para resolução de problemas, e a melhora na qualidade de seus produtos e serviços. Compreende-se que a busca por reduções de custos, desperdícios e perdas são de grande importância para o crescimento e até sobrevivência dessas empresas.

É oportuno ressaltar que o referencial teórico permitiu uma melhor compreensão de conceitos da função qualidade, principalmente das ferramentas da qualidade. Neste âmbito, a ferramenta MASP tem assumido um papel de destaque na resolução de problemas, pois aborda sistematicamente situações que exigem tomadas de decisão e em resoluções de problemas a curto prazo.

Este artigo teve como finalidade estudar e analisar a possibilidade de reduzir os custos de refugo e retrabalho dos revestimentos utilizados no disco de embreagem em uma célula de manufatura de sistemas de embreagem dada a importância ao alto custo desse componente para a empresa. Uma vez que esse produto é fabricado pela própria organização, quando o mesmo é refugado a empresa está sendo prejudicada tanto nos custos de manufatura do revestimento (Fábrica de componentes), quanto nos custos de produtividade do produto final (Fábrica de embreagem). Por meio das ferramentas de gestão de sistemas integrados e de gestão da qualidade já apresentadas nessa pesquisa-ação, foi observado e detectado que uma determinada célula de manufatura em um determinado intervalo de tempo gerou um custo de refugo e retrabalho de R\$ 33.156,44 impactando de maneira negativa os índices e metas da planta.

Com a aplicação das ferramentas já elucidadas anteriormente obteve-se resultados positivos e esperados pela equipe no início da pesquisa-ação, com uma redução dos custos em 95,32%. Cabe salientar que devido a empresa possuir 18 células de manufatura e alguns equipamentos fabris serem similares, essa pesquisa-ação torna-se útil e abrangente para futuras melhorias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA; DIOVANA, L.; and SOUZA, F. A. "Análise do sistema eletrônico de não conformidades de um fornecedor automotivo de Minas Gerais." *Anais do IX SIMPROD* (2017).

BEHRENS, B.A.; WILDE, I.; MANFRED H. **Complaint management using the extend 8D – method along the automotive supply chain.** *Production Engineering*. 1 (1): 91 – 95, 2007.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Ed. INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

CINTRA, A. L. B. "Utilização da metodologia 8D para resolução de problemas: Estudo de caso de fornecedores de uma multinacional da linha branca". (2015)

COSTA, D. H.; POLICARPO, R. V. S. **Metodologia para análise e solução de não conformidades e reclamações de clientes: pesquisa-ação em uma siderúrgica de grande porte.** In: *Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Joinville, SC, 2017.

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração.** São Paulo: Marques Saraiva, 1990.

DE SOUSA, S. T. F. "Implementação de gestão de refugo em uma empresa de sacos industriais Lages, SC" *REPOSITÓRIOS DE RELATÓRIOS-Engenharia de Produção 2* (2015).

FALCONI, V. TQC – **Controle da Qualidade Total**. 5 ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

FEIGENBAUM, A.V. **Controle da Qualidade Total**. Volume I, Makron Books, São Paulo. 1994.

FILGUEIRAS, K. C. T. "Aplicação do MASP e ferramentas da qualidade para redução de refugos e retrabalhos no processo de tintura de fios: estudo de caso na indústria têxtil." (2013).

http://www.anfavea.com.br/docs/07.01.19_Press_Resultados_2018_V2.pdf

HUNT, D. V. **Gerenciamento para a Qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

MARIANI, C. A. "Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso." *RAI-Revista de Administração e Inovação 2.2* (2005): 110-126.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N. LIMA, E. D.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; SOUSA, R.; COSTA, S. E. G.; PUREZA, V. M. M. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

MONTEIRO da S. M.; FONSECA L.; CORRÊA Y. F.; FERREIRA A.; SACRAMENTO P.; "Aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) para Redução do Índice de Retorno de Mercadoria em uma Indústria de Frangos para Corte". XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO "A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil" Maceió, Alagoas, Brasil, 16 a 19 de outubro de 2018.

RIOS. M. **Aplicação da metodologia para análise e solução de problemas (MASP) para melhoria da eficiência de um serviço de transporte público intermunicipal**. Tese de Mestrado, USP. São Carlos, 2003.

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H**. Disponível em: <http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf>. Acesso em: 10.out.2019.

SERQUEIRA, J. P. **A metodologia de Análise e Solução de Problemas**. Editora Pioneira São Paulo, 1997.

TOLETO, J.C.; BORRÁS, M.A.A.; MERGULHÃO, R.C.; MENDES, G.H.S. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.

VIEIRA, M. C. "Redução do refugo em uma empresa especialista em processos de transformação do plástico–Sopro embalagem." (2014).